



**Universidade de Aveiro**  
2015

Departamento de Comunicação e Arte

**Ângela Maria  
Reis Santos**

**Design de mobiliário geriátrico:  
Projeto de uma cadeira para idosos institucionalizados**







Ângela Maria  
Reis Santos

***Design de mobiliário geriátrico:***  
***Projeto de uma cadeira para idosos institucionalizados***

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Design de Produto, realizada sob a orientação científica da Doutora Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Baptista, professora auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte, e sob a coorientação do Doutor Francisco José Malheiro Queirós de Melo, professor associado do Departamento de Engenharia Mecânica, ambos da Universidade de Aveiro.



Ao meu pai por me guiar a partir do Céu e não me deixar desistir. À minha avó por ser a minha principal inspiração.



### *Júri*

<b>Presidente</b>	Mestre Paulo Alexandre Lomelino de Freitas Tomé Rosado Bago de Uva, Professor Auxiliar Convidado, Universidade de Aveiro
<b>Vogal</b>	Professor Doutor Rui Jorge Leal Ferreira Mendonça da Fonseca, Professor Auxiliar, Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto
<b>Vogal</b>	Doutor Jaime Miranda Monteiro, Investigador, Universidade do Porto- Faculdade de Engenharia – INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
<b>Vogal</b>	Professora Doutora Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Baptista, Professora Auxiliar, Universidade de Aveiro



## Agradecimentos

Aos docentes da licenciatura em Design e ao Mestrado em Engenharia e Design de Produto, em especial à professora doutora Teresa Franqueira pela orientação, apoio e estímulo constante durante todo o desenvolvimento da presente dissertação.

Agradeço também aos docentes do Departamento de Engenharia Mecânica, em especial ao professor doutor Francisco Queirós de Melo e ao Engenheiro Ricardo Beja pela ajuda e paciência na ajuda nos conteúdos da área de engenharia mecânica.

À minha família, em especial à minha mãe, irmã, avó, e ao meu rimo Rui pelo incondicional apoio e paciência nos momentos de maior pressão, e por saberem ouvir e opinar na discussão sobre a escolha de certas fases do projeto. Aos meus amigos pela entreaajuda, em especial à Cristina pela ajuda nas decisões a nível do produto.

Um obrigado muito especial ao meu namorado, pela compreensão, pelo apoio incondicional e suporte na escrita da dissertação.

Por último agradeço às instituições que me acolheram durante a fase de pesquisa etnográfica, ao serralheiro Filipe Prazeres por construir o protótipo do sistema, e ao estofador Arlindo Ferreira pela explicação pormenorizada de como estofar uma cadeira.





**Palavras-chave** Design para o idoso; cadeira; instituições; ergonomia; ajuda técnica

**Resumo** A presente dissertação tem como foco principal o mobiliário destinado para um utilizador sénior considerando as capacidades motoras e a sua estrutura física. Uma vez que o aumento da população idosa tem sido gradual ao longo dos anos, e estima-se que esse aumento se prolongue por alguns anos, e tendo este fator como premissa, torna-se importante garantir a qualidade de vida desta faixa etária, sendo um grupo vulnerável que requer muitos cuidados e atenção.

Nesse sentido é realizada uma pesquisa etnográfica inicial, que auxiliou na perceção das características distintas que cada idoso possui e a partir destas agrupá-las, e a partir dessa informação sustentar o projeto, que vai ao encontro da resposta à questão fulcral: Como garantir conforto ao idoso?

É sobre este princípio que se desenvolve esta dissertação, como transmitir um sentimento de conforto através do mobiliário utilizado nas instituições que acolhem idosos, sendo a cadeira o produto selecionado, justificado pela pesquisa realizada na fase supracitada.

A cadeira superou várias fases de desenvolvimento teóricas e práticas indispensáveis no encontro do produto final, recorrendo nessas fases às áreas disciplinares correspondentes às necessidades que surgiram.



**Keywords** Design for old people; chair, institutions; ergonomics; technical aids.

**Abstract** The current thesis has as main focus furniture headed for old people taking into account their motor skills and physical structure. The increase in the elderly population has been gradual over the last years, and it is estimated that this increase continues for a few years, it is important to ensure the quality of life in this age range, because it is a vulnerable group that requires much care and attention.

In this sense it is held an initial search, which helped with the perception of the different attributes that each elderly have, gathering those into a group, coming this way to the key issue: How to ensure them comfort?

It is on this principle that we write this thesis, aiming the correct way to convey a feeling of comfort through the furniture used in the institutions that host elderly, selecting the chair as the product after the stage referred.

The chair has overcome various stages of development, theoretical and practical, indispensable for the final product, using the corresponding subject areas to the needs that arose.



## ÍNDICE

Índice de Imagens.....	15
Índice de Quadros .....	19
Índice de Gráficos .....	19
Índice de Esquemas.....	20
Índice de Tabelas .....	20
Índice de Anexos.....	21
INTRODUÇÃO .....	25
Problema e a sua relevância.....	25
Estrutura e metodologia aplicada.....	27
ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....	29
Público-alvo: idosos .....	33
Aumento da população idosa.....	34
Idoso institucionalizado .....	35
Projetos de referência.....	39
Análise do Mercado .....	49
Mercado Nacional .....	55
Mercado de Referência: Norte da Europa.....	59
Síntese da análise de Mercado .....	68
Pesquisa etnográfica.....	71
Observação direta .....	73
Inquéritos.....	79
Síntese da pesquisa etnográfica.....	84
Relação Idoso/Cadeira .....	85
Fases do ato de sentar/levantar .....	87
Observação direta .....	89
Assistência na elevação do idoso: sistemas e elementos de auxílio.....	93
Antropometria .....	106
Considerações.....	110
O PROJETO.....	118
Importância dos requisitos .....	119

<b>Geração de conceitos.....</b>	<b>120</b>
Etapas 1 e 2 .....	121
Etapas 3 e 4 .....	125
Etapas 5 – 6 .....	129
<b>Arquitetura do produto .....</b>	<b>133</b>
<b>Análise das falhas.....</b>	<b>135</b>
Corpo da cadeira .....	135
Estrutura do sistema de elevação .....	137
<b>Produto final .....</b>	<b>139</b>
Cadeira .....	139
Estrutura do sistema de elevação .....	145
<b>Materiais e processos.....</b>	<b>149</b>
Estrutura da cadeira.....	149
Estofos.....	154
Sistema de elevação .....	157
<b>DFX Design for Manufacturing + Assembly.....</b>	<b>160</b>
<b>Testes estruturais.....</b>	<b>162</b>
Simulação na cadeira .....	163
<b>Fotorealismo.....</b>	<b>168</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>176</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>183</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>189</b>

## ***Índice de imagens***

<b>F 1</b>	Tipologias dos idosos institucionalizados.....	37
<b>F 2</b>	Conjunto de Produtos da coleção <i>No Country for Old Man</i> .....	40
<b>F 3</b>	Conjunto de imagens dos produtos gerados pelo projeto <i>Design for Dementia</i> .....	42
<b>F 4</b>	<i>Pit Stop Posts</i> no seu contexto de uso. ....	49
<b>F 5</b>	<i>The Bench</i> no contexto de uso. ....	49
<b>F 6</b>	Coleção <i>Stigmas</i> . ....	50
<b>F 7</b>	Cadeira da Orthos XXI.....	56
<b>F 8</b>	Cadeira em metal da empresa JMS .....	56
<b>F 9</b>	Cadeira da JMS com sistema de elevação dos pés .....	57
<b>F 10</b>	Cadeira da empresa Fleite .....	57
<b>F 11</b>	Cadeira da empresa Hilar Móveis .....	57
<b>F 12</b>	Ícones dos aspetos retirados de cada projeto.....	59
<b>F 13</b>	Cadeira Care e alguns acessórios.....	60
<b>F 14</b>	Conjunto de imagens da poltrona <i>John</i> .....	61
<b>F 15</b>	Conjunto de imagens da cadeira, sistema e funcionamento da cadeira <i>EasyUp</i> . ....	62
<b>F 16</b>	Conjunto de imagens da cadeira <i>Taceo</i> com pormenor do tecido. ....	63
<b>F 17</b>	Conjunto de imagens cadeira <i>Torras</i> .....	64
<b>F 18</b>	Conjunto de imagens da cadeira Plus + Rocking Star. ....	65
<b>F 19</b>	Conjunto das imagens das variações do modelo <i>Duun</i> . ....	66
<b>F 20</b>	Salas de estar dos lares visitados .....	74
<b>F 21</b>	Sistema de imobilização do idoso com Alzheimer .....	74
<b>F 22</b>	Apoios: pés, braços e ajudas técnicas.....	75
<b>F 23</b>	Apoio de braços.....	75
<b>F 24</b>	Necessidade de assentos mais elevados .....	75
<b>F 25</b>	Identificação da cadeira .....	76
<b>F 26</b>	Produtos com material danificado pelo uso.....	76
<b>F 27</b>	Trabalho da auxiliar no transporte e na tomada de refeição do utente .....	77
<b>F 28</b>	Produtos pouco apelativos utilizados nas instituições .....	77
<b>F 29</b>	Componentes da cadeira .....	77
<b>F 30</b>	Quatro fases do levantamento de uma cadeira. Adaptado de Schenkman, M et al. (1990) "Whole-Body Movemnts During Rising to Standing from Sitting". Physical Therapy.....	87
<b>F 31</b>	Ilustração das tipologias dos movimentos realizados pelos idosos: .....	89
<b>F 32</b>	Movimento de levantar com apoio nos braços da cadeira.....	89



<b>F 33</b> Movimento de sentar com apoio nos joelhos e nos braços da cadeira .....	90
<b>F 34</b> Movimento de levantar com apoio no andarilho e nos braços da cadeira.....	90
<b>F 35</b> Movimento de levantar com o apoio da bengala .....	90
<b>F 36</b> Movimento de sentar com apoio na mesa.....	91
<b>F 37</b> Movimento de levantar com a ajuda da auxiliar .....	91
<b>F 38</b> Movimento de sentar com a ajuda da auxiliar .....	91
<b>F 39</b> Andarilho de levantar e caminhar.....	93
<b>F 40</b> Andarilho de levantar .....	93
<b>F 41</b> Almofada com sistema de elevação elétrica .....	94
<b>F 42</b> Almofada com sistema de elevação hidráulica .....	94
<b>F 43</b> Interior de mola a gás e legenda.....	96
<b>F 44</b> Ensaio aos amortecedores.....	99
<b>F 45</b> Ilustração da força da tampa em função da altura do ponto de fixação .....	101
<b>F 46</b> Estrutura com mola: <b>(A)</b> Mola em compressão; <b>(B)</b> Mola em extensão.....	105
<b>F 47</b> Dimensões básicas da antropometria para o projeto de uma cadeira. Adaptado de Panero, J., Zelnik, M. (2002). <i>Dimensionamento Humano para Espaços Interiores</i> . Editorial Gili, SL .....	107
<b>F 48</b> Zona da região lombar, eixo de apoio e centro de gravidade do corpo. Adaptado de Panero, J., Zelnik, M. (2002). <i>Dimensionamento Humano para Espaços Interiores</i> . Editorial Gili, SL.....	108
<b>F 49</b> Primeiros desenhos desenvolvidos .....	120
<b>F 50</b> Maquete da cadeira com sistema manual .....	120
<b>F 51</b> Maquete da cadeira com sistema manual .....	120
<b>F 52</b> Desenho final da forma geral da cadeira .....	121
<b>F 53</b> Maquete da forma geral da cadeira final .....	121
<b>F 54</b> Sistema de elevação e assento definidos nesta fase .....	121
<b>F 55</b> Desenho com laterais e acessórios definidos nesta fase ....	125
<b>F 56</b> Cadeira e cacifo definidos nesta fase .....	125
<b>F 57</b> Desenho final da cadeira.....	129
<b>F 58</b> Estrutura final do sistema de elevação .....	129
<b>F 59</b> Primeiro conceito gerado da cadeira.....	135
<b>F 60</b> Primeiro conceito de sistema de elevação definido.....	137
<b>F 61</b> Conjunto de imagens do protótipo realizado e do pormenor da cremalheira com o amortecedor de 300N.....	137
<b>F 62</b> Cadeira final e respetivas dimensões.....	139
<b>F 63</b> Zona de apoio dos e mãos .....	140
<b>F 64</b> Pormenor do encosto e da zona de apoio do mesmo .....	140
<b>F 65</b> Pormenor do assento .....	141

<b>F 66</b>	Pormenor do punho da bengala e da utilização de cor.....	141
<b>F 67</b>	Cacifo móvel com cabo em extensão e encolhido .....	142
<b>F 68</b>	Encaixe das laterais do cacifo, e pormenor das divisões do cacifo .....	142
<b>F 69</b>	Suporte de bengalas ou canadianas .....	143
<b>F 70</b>	Zona de suporte da bengala em uso, e pormenor da peça...143	
<b>F 71</b>	Pormenor das rodas aplicadas nas pernas traseiras da cadeira.....	143
<b>F 72</b>	Cadeira com as rodas aplicadas.....	144
<b>F 73</b>	Cadeira com o banco apoia pés em utilização e guardado...144	
<b>F 74</b>	Estrutura do sistema de elevação final a 30° e a 0°.....	145
<b>F 75</b>	Cavilha de mola .....	145
<b>F 76</b>	Eixo de rotação entre quadros .....	145
<b>F 77</b>	Conjunto de imagens do protótipo da estrutura do sistema final.....	146
<b>F 78</b>	Sequência de imagens do idoso a sentar-se com a ajuda do sistema de elevação .....	146
<b>F 79</b>	Peça de espuma de neopreno.....	147
<b>F 80</b>	Conjunto de imagens relativas à aplicação da peça de espuma de neopreno nos quadros.....	147
<b>F 81</b>	Estrutura da cadeira .....	149
<b>F 82</b>	Laterais da cadeira.....	151
<b>F 83</b>	Pormenor da parte de cima da lateral.....	151
<b>F 84</b>	Pormenor da espiga da peça do encosto.....	153
<b>F 85</b>	Pormenor do canal de encaixe da barra lateral .....	153
<b>F 86</b>	Sequência de imagens do processo de estofamento do encosto .....	157
<b>F 87</b>	Sequência do processo de estofamento do assento .....	157
<b>F 88</b>	Pormenor do furo no quadro de baixo .....	159
<b>F 89</b>	Zonas de soldadura.....	159
<b>F 90</b>	Pormenor dos encaixes das diferentes partes da estrutura, e do encaixe das partes da lateral .....	160
<b>F 91</b>	Encaixe do quadro de baixo com a estrutura da cadeira.....	160
<b>F 92</b>	Encaixes relativos à mola a gás e aos quadros constituintes do sistema de elevação .....	161
<b>F 93</b>	Fixação do encosto à estrutura da cadeira, e do assento ao quadro superior do sistema de elevação .....	161
<b>F 94</b>	Figura das condições de carregamento.....	163
<b>F 95</b>	Cadeira discretizada em elementos tetraédricos de 4 nós..164	
<b>F 96</b>	Condições de Fronteira.....	165
<b>F 97</b>	Carga Aplicada consoante as condições de carregamento..165	
<b>F 98</b>	Tensão equivalente de Von Mises.....	166
<b>F 99</b>	Deslocamento do material .....	166

<b>F 100</b> Deformação do Material.....	167
<b>F 101</b> Possibilidades para o aumento de rigidez estrutural da cadeira .....	167
<b>F 102</b> Vista explodida da estrutura de madeira da cadeira .....	168
<b>F 103</b> Peças constituintes da cadeira explodidas.....	168
<b>F 104</b> Pormenor da barra traseira da cadeira .....	169
<b>F 105</b> Pormenor das laterais e da zona de encaixe da mão .....	169
<b>F 106</b> Pormenor da pega da perna-bengala, e a aplicação da cor .....	170
<b>F 107</b> Pormenor do estreitamento final da forma das pernas.....	170
<b>F 108</b> Cadeiras com diversas cores.....	171
<b>F 109</b> Cadeira com o assento em três posições de elevação .....	171
<b>F 110</b> Cadeira com box com alguns objetos, e o banco apoia pés.....	172
<b>F 111</b> Cadeiras com o suporte para a bengala e com aplicação das rodas .....	172
<b>F 112</b> Simulação do idoso a transportar o cacifo móvel .....	173
<b>F 113</b> Proporção do idoso em relação à cadeira e ao cacifo móvel .....	173
<b>F 114</b> Simulação com desenho do idoso a levantar-se da cadeira .....	174
<b>F 115</b> Simulação com desenho do idoso sentado na cadeira.....	174
<b>F 116</b> Imagem do e-mail enviado às instituições com o intuito de marcar a visita .....	193
<b>F 117</b> Imagem do e-mail enviado às instituições com o intuito de marcar a entrevista .....	198
<b>F 118</b> Imagem do e-mail enviado às empresas .....	200
<b>F 119</b> Imagem do e-mail com as respostas dos fornecedores....	201
<b>F 120</b> Vista lateral da primeira estrutura realizada .....	203
<b>F 121</b> Vista frontal da primeira estrutura realizada.....	203
<b>F 122</b> Pormenor da cremalheira utilizada na primeira estrutura realizada .....	204
<b>F 123</b> Vista lateral da segunda estrutura realizada .....	204
<b>F 124</b> Pormenor do eixo entre os quadros da segunda estrutura realizada .....	205
<b>F 125</b> Vista frontal da segunda estrutura realizada .....	205

## ***Índice de quadros***

<b>Q 1</b>	Quadro do mapeamento .....	53
<b>Q 2</b>	Síntese dos requisitos recolhidos da observação direta .....	78
<b>Q 3</b>	Síntese dos requisitos recolhidos pelo idoso através do inquérito .....	83
<b>Q 4</b>	Comparação entre os sistemas de elevação.....	95
<b>Q 5</b>	Quadro com as falhas verificadas no corpo estrutural da cadeira.....	136
<b>Q 6</b>	Quadro das falhas verificadas no sistema de elevação .....	138
<b>Q 7</b>	Propriedades da madeira maciça faia .....	150
<b>Q 8</b>	Características do contraplacado.....	152
<b>Q 9</b>	Propriedades da espuma de alta resiliência.....	155
<b>Q 10</b>	Propriedades do revestimento protetor de vinil.....	156
<b>Q 11</b>	Propriedades do alumínio .....	158

## ***Índice de gráficos***

<b>G 1</b>	Posicionamento dos produtos do mercado.....	69
<b>G 2</b>	Divisões do lar onde os idosos passam mais tempo.....	79
<b>G 3</b>	Tipologias de cadeira mais utilizadas .....	80
<b>G 4</b>	Zonas de apoio mais utilizadas.....	80
<b>G 6</b>	Identificação da cadeira .....	80
<b>G 5</b>	Material da cadeira.....	80
<b>G 7</b>	Apoio de braços.....	80
<b>G 8</b>	Apoio de pés .....	80
<b>G 9</b>	Apoio de cabeça .....	80
<b>G 11</b>	Tipos de ajudas técnicas.....	81
<b>G 10</b>	Ajudas técnicas.....	81
<b>G 12</b>	Movimento.....	81
<b>G 13</b>	Dores.....	81
<b>G 14</b>	Utilização de pertences pessoais .....	82
<b>G 15</b>	Objetos guardados na cadeira .....	82
<b>G 16</b>	Gráfico linear do percurso do amortecedor de 300 N.....	100
<b>G 17</b>	Gráfico linear do percurso do amortecedor 650 N.....	100
<b>G 18</b>	Amortecedores vs Pesos Corporais .....	103
<b>G 19</b>	Amortecedor 700 pela força vertical e o ângulo $\alpha$ .....	104
<b>G 20</b>	Importância dos requisitos.....	119
<b>G 21</b>	Índice de envelhecimento nos países europeus.....	189

<b>G 22</b> População Residente: total e por grandes grupos etários...	190
<b>G 23</b> Esperança média de vida à nascença: total e por sexo (base triénio a partir de 2001).....	191

## ***Índice de esquemas***

<b>E 1</b> Esquema da estrutura e metodologia aplicadas.....	27
<b>E 2</b> Esquema do estudo do público-alvo .....	31
<b>E 3</b> Esquema da estruturação da análise de mercado.....	47
<b>E 4</b> Esquema dos aspetos retirados da análise ao mercado português .....	56
<b>E 5</b> Esquema da estruturação da pesquisa etnográfica.....	71
<b>E 6</b> Esquema explicativos dos lares visitados .....	73
<b>E 7</b> Esquema dos aspetos negativos da cadeira, mencionados pelos idosos.....	82
<b>E 8</b> Esquema da estruturação do subcapítulo relação do idoso com a cadeira .....	85
<b>E 9</b> Esquema da base do projeto.....	110
<b>E 10</b> Esquema com as atividades realizadas e objetos utilizados durante o uso da cadeira na sala de estar.....	111
<b>E 11</b> Mindmap para auxiliar no desenvolvimento da cadeira.....	114
<b>E 12</b> Esquema da arquitetura da cadeira.....	133
<b>E 13</b> Esquema do comportamento do assento e da mola a gás aquando o idoso se levanta .....	148

## ***Índice de tabelas***

<b>T 1</b> Dimensões da cadeira Care.....	60
<b>T 2</b> Dimensões da poltrona <i>John</i> .....	61
<b>T 3</b> Dimensões da cadeira <i>Taceo</i> .....	63
<b>T 4</b> Dimensões da cadeira <i>Torras</i> .....	64
<b>T 5</b> Dimensões da cadeira Plus +.....	65
<b>T 6</b> Dimensões das variações do modelo <i>Duun</i> .....	67
<b>T 7</b> Equações necessárias ao cálculo da força aplicada no assento .....	101
<b>T 8</b> Cálculos da força vertical .....	102
<b>T 9</b> Cálculos da força vertical dos amortecedores com diferentes forças N.....	102

<b>T 10</b> Dimensões antropométricas homem e mulher percentil 50 com idades entre os 75 e 79 .....	107
<b>T 11</b> Propriedades do material Faia .....	163
<b>T 12</b> Tabela com informação da malha .....	164
<b>T 13</b> Tabela das Condições de Fronteira.....	165
<b>T 14</b> Gráfico da importância dos requisitos .....	202

## ***Índice de anexos***

<b>Anexo 1</b> Gráficos Pordata.....	189
<b>Anexo 2</b> E-mail enviado às instituições visitadas.....	193
<b>Anexo 3</b> Documentos enviados às instituições .....	194
<b>Anexo 4</b> E-mail enviado para o pedido de entrevista aos idosos .	198
<b>Anexo 5</b> Inquéritos aos idosos.....	199
<b>Anexo 6</b> E-mail's da empresa etopi.....	200
<b>Anexo 7</b> Importância dos requisitos .....	202
<b>Anexo 8</b> Protótipos das estruturas do sistema de elevação.....	203
<b>Anexo 9</b> Desenhos técnicos.....	206

***01***  
***01***

## ***INTRODUÇÃO***





## ***Introdução***

### ***Problema e a sua relevância***

“ As pessoas idosas são um grupo heterogêneo e com grande diversidade individual, que se acentua com o passar dos anos, devendo ser respeitado e preservado na sua intimidade, com o desenvolvimento intersectorial de ambientes capacitadores da autonomia e independência desse grupo. Esse público-alvo é precisamente o mais esquecido e/ou mais insuficientemente servido pela indústria e seus respetivos designers” (PAPANECK, 2014, p. 64)

A presente dissertação pretende a conceção e desenvolvimento de mobiliário adaptado ao utilizador idoso com o objetivo de ajustar a sua forma à estrutura do idoso bem como ao lado sentimental afastando-se do aspeto hospitalar muitas vezes presente no mobiliário já existente. É com o objetivo de demonstrar que o design é importante no desenvolvimento de produtos direcionados para um público-alvo mais vulnerável.

Os grandes grupos etários que constituem a população mundial têm sofrido alterações significativas devido à baixa taxa de natalidade e ao aumento da taxa de esperança média de vida. Dessas alterações resulta o aumento do número de idosos ao longo dos séculos representando este um grupo maioritário na população residente.

Os progressos a nível da medicina, a qual cria áreas especializadas para este público – geriatria, têm influência no aumento da esperança média de vida. Fora do campo de saúde é também necessário garantir esse progresso na relação que os idosos têm com o mundo, visto serem uma grande fatia do sistema económico e cultural da sociedade, “ há necessidade de reformular, através de soluções específicas para os ambientes e artefactos, propostos pela engenharia, arquitetura e pelo design.” (FERREIRA et al., 2005, p. 1). Esse progresso já começa a ser visível, mas ainda deve ter uma grande evolução.

O idoso carece de uma maior atenção e de cuidados especializados para uma melhor qualidade de vida, com esse intuito

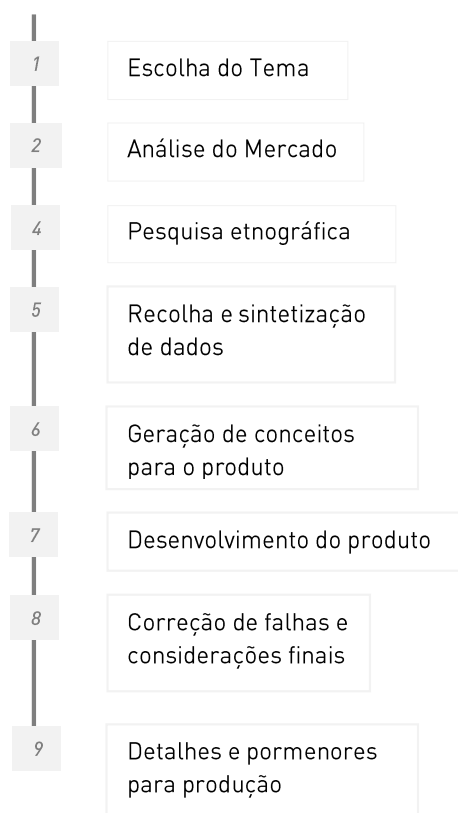
são criadas instituições (lares de idosos, centros de dias, residências sêniores) com infraestruturas capazes de satisfazer essas necessidades e cuidados de forma a garantir o seu bem-estar. Além dessas infraestruturas os produtos que fazem parte estão cada vez mais direcionados e repensados para este público, sofrendo alterações para uma melhor adaptação ao quotidiano e capacidades físicas e funcionais do idoso.

“Envelhecer não é nem uma doença nem uma tara. Nada justifica a rejeição do velho, mesmo se a velhice anuncia o fim da vida, esta aventura de alto risco que termina sempre mal. Certamente que a morte é inevitável, mas alegremo-nos de a ver recuar no tempo.” (LEVET, 1995, p.9). Do ponto de vista social os idosos sentem e são ainda vistos como dispensáveis à sociedade. Essa frieza está presente em alguns produtos criados para este sector a nível do seu aspeto estético, dos materiais utilizados bem como o seu desenho geral. As instituições para idosos devem aproximar-se o máximo possível ao conceito de “casa” com adaptações às necessidades do idoso, e os objetos constituintes dessa devem também ter esse cuidado de forma ao idoso sentir conforto, estabilidade e gosto por pertencer àquele espaço.

O envelhecimento demográfico é um desafio para a sociedade e pode ser uma oportunidade de desenvolvimento de produtos inovadores e com um grande grau de pertinência, para além de requalificar o quotidiano destes grupos etários mais frágeis, no sentido de atualizar as respostas existentes.

No desenvolvimento de produtos desta tipologia a existência de apenas uma área não é suficiente. Papanek (1995) refere que os requisitos necessários para se atingir um design apropriado são demasiado complexos para o designer trabalhar isoladamente e é por isso essencial trabalhar com pessoas de outras áreas. Para o desenvolvimento da cadeira é importante a multidisciplinaridade, no sentido de retirar das diversas áreas o principal para criar um produto completo e bem concretizado. São, neste caso, o design como área de desenvolvimento da forma e como elo de ligação entre a engenharia mecânica, na busca de melhores sistemas, materiais, encaixes e processos de fabrico; e a gerontologia no estudo do idoso e das suas condições físicas, sociais e psicológicas.

## ***Estrutura e metodologia aplicada***



**E 1** Esquema da estrutura e metodologia aplicadas

A estrutura da dissertação compreende as etapas percorridas, de forma cronológica, para o desenvolvimento desta. O primeiro passo para o início desta jornada passou pela seleção de um tema segundo a sua relevância e pertinência. De forma a justificar e argumentar essa decisão foi feita uma análise do mercado aos produtos já existentes na área a abordar, bem como uma pesquisa etnográfica que visou um conhecimento mais prático do público-alvo em questão e dos objetos disponíveis nas instituições onde se encontram albergados. A análise destes foi o ponto de partida para a concretização dos primeiros esboços que deram origem ao produto final. Estes foram posteriormente submetidas a análises de forma a verificar as suas possíveis falhas para o desenvolvimento de soluções que deram origem ao produto final. Por fim procurou-se o desenvolvimento de detalhes e pormenores como encaixes e sistemas e componentes de fixação de forma ao produto estar próximo de um produto para produção.

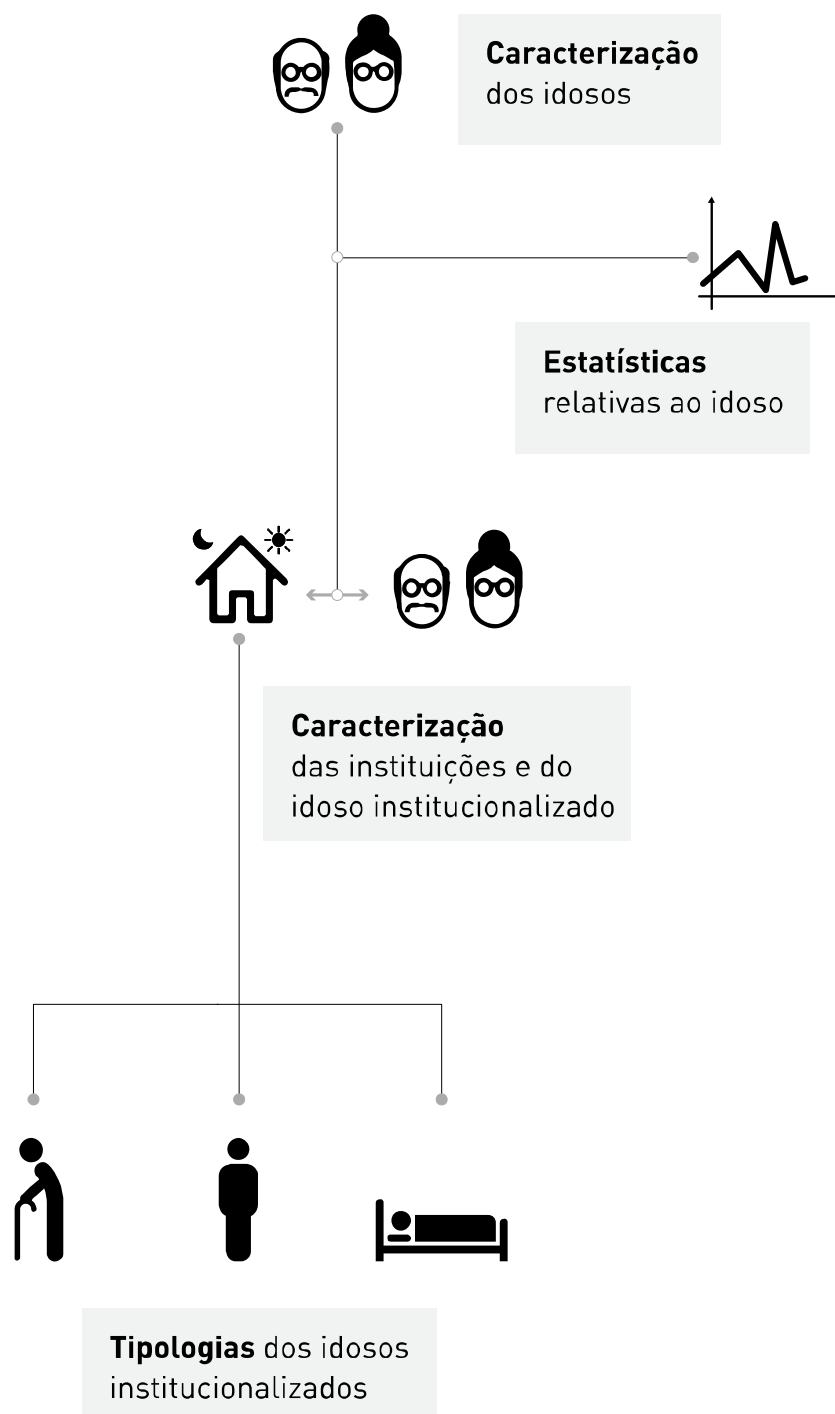
# 02

## ***ENQUADRAMENTO TEÓRICO***

## ***Enquadramento teórico***

Neste capítulo vai ser abordada toda a matéria teórica e prática indispensável para a concretização desta dissertação. Os vários conteúdos que integram este capítulo compreendem o estudo do público-alvo, a análise dos produtos no mercado, estudos antropométricos e considerações finais.

## ***Público – alvo: idosos***



**E 2** Esquema do estudo do público-alvo





### ***Público-alvo: idosos***

“Pessoa idosa é uma pessoa que tenha atingido uma certa idade que varia entre países mas é frequentemente associada com a idade de aposentação.” (WHO, 2004, p. 46)

Beauvoir afirma que “todos os indivíduos que vivem muito tempo não escapam à velhice” (DARÉ, 2010, p. 55), no entanto este processo de envelhecimento não depende somente da idade, depende também de fatores sociais, geográficos, económicos, culturais, de género e da classe social.

O envelhecimento ocorre de forma diferencial e subjetiva, e alguns indivíduos, devido a fatores externos, como o estilo de vida, acidentes, doenças ou predisposições genéticas, iniciam essa fase antes de entrarem cronologicamente na velhice.

Embora este processo, marcado pelo declínio das capacidades funcionais do organismo, ocorra de forma diferencial existem aspetos inerentes a todo o grupo etário:

**Alterações da aparência física:** cabelo, pele, postura.

**Diminuição da mobilidade, destreza, capacidade de alcance, força e dificuldade da gestão de equilíbrio:** peso, tonicidade muscular, motricidade fina, aumento do tempo de reação, oscilação;

**Perda de alguma acuidade sensorial:** audição, tato, visão, paladar, olfato, percepção.

Embora os aspetos supracitados se englobem na dimensão física, todo o homem se compreende em mais duas dimensões, social e psicológica, e como tal também são frequentes alterações nesse campo, como o isolamento e afastamento de relações sociais com os outros, que muitas vezes são provocadas pela condição física. Esta perda de relações sociais, a difícil aceitação da perda de capacidades, o sentimento de inutilidade e o isolamento podem levar a problemas do foro psicológico, como revolta e depressão, considerados como prejudiciais ao bem-estar do idoso.

“Quaisquer que sejam os países, o século e a cultura às quais nos refiramos, a velhice é um mundo em si, com os seus valores, as suas alegrias e os seus sofrimentos.” (LEVET, 1995)

A velhice é uma etapa que pertence ao ciclo da vida, e todos os idosos são merecedores de respeito e atenção, e devem ser ouvidos pela sua experiência, conhecimento e valores adquiridos ao longo da vida. Este respeito obriga também a criação de condições estruturais e sociais que garantam o seu bem-estar e qualidade de vida, visualizando esse gesto como um reflexo das novas gerações (jovens atuais) para a criação de uma longevidade natural e saudável. Segundo a OMS, no glossário criado para a Comunidade de Cuidados e Serviços de Saúde para Idosos, “as pessoas idosas devem ser reconhecidas como membros integrais da sociedade e devem ter o direito a desfrutar de boa qualidade de vida e plena igualdade no acesso aos serviços necessários a uma boa saúde. A contribuição das pessoas mais velhas para o desenvolvimento, e como um recurso para as suas famílias, comunidade e sociedade, deve ser reconhecida como positiva.” (2004)

O design deve atuar neste sentido, proporcionar qualidade de vida e sentido de inclusão no utilizador, independentemente do seu grupo etário, mas sempre tomando como referência os mais vulneráveis de maneira a que a sua atuação consiga alcançar todos.

### ***Aumento da população idosa***

Segundo dados recolhidos em 2013 pela Pordata, Portugal é o quarto país da Europa com maior percentagem de índice de envelhecimento, representado em 135 idosos por cada 100 jovens (Gráfico 21 em Anexo), e estima-se, segundo um estudo realizado em 2014 pelo Instituto Nacional de Estatística que em 2060 esse valor aumente para 307 por cada 100 jovens.

Em 2014 o número de indivíduos pertencentes ao grupo etário com mais de 65 anos em Portugal ronda os 2 087 505 (Gráfico 22 em Anexo). Este aumento de população idosa deve-se ao crêscimo da taxa da esperança média de vida pela consequente melhoria das condições de vida, dos progressos registados pela medicina e pela melhoria significativa nos cuidados de saúde prestados, dependentes também do grau de desenvolvimento de cada país. Em Portugal a esperança média de vida à nascença é de aproximadamente 80 anos, conforme o Gráfico 23 em Anexo.

Estes números preocupam as sociedades, uma vez que nem sempre existem infraestruturas capacitadas para este grupo etário.

### *Idoso institucionalizado*

Atualmente, a consciência social do estado e da própria sociedade face ao elevado número de idosos levou à criação de entidades que pretendem reunir condições necessárias ao utente de maneira a este usufruir da sua velhice. Essas entidades foram evoluindo ao longo do tempo e adaptando-se ao novo contexto social e às necessidades físicas, cognitivas mas também psicossociais das pessoas que procuram estes serviços, e essa preocupação pode ser observada na definição de lar de idoso disponível no Despacho Normativo nº 12/98 de 25 de Fevereiro, do Ministério do Trabalho e da Solidariedade, onde se compreende “Lar para idosos o estabelecimento em que sejam desenvolvidas atividades de apoio social a pessoas idosas através do alojamento coletivo, de utilização temporária ou permanente, fornecimento de alimentação, cuidados de saúde, higiene e conforto, fomentando o convívio e propiciando a animação social e a ocupação dos tempos livres dos utentes” (p. 767).

Equiparado ao aumento da população idosa o número de instituições para este público também aumentou. Referente a estes observou-se também um alargar de horizontes relativamente aos serviços prestados, deixando de ser apenas Lares de Idosos ou Centros de Dia, passando ao desenvolvimento de novas entidades que oferecem serviços próprios e mais personalizados com um apoio permanente ou parcial: centros de convívio, serviço de apoio domiciliário, acolhimento familiar, centro de acolhimento para idosos e centro de noite. Existe também uma procura, por parte dos familiares dos idosos, da adaptação da própria habitação de forma a corresponder melhor às suas necessidades. No entanto essa opção não abrange a maioria dos idosos, devido às alterações registadas a nível social no seio familiar (diminuição do número de elementos do agregado familiar, os horários e exigências laborais, a inserção da mulher no mundo do trabalho) que levam o idoso a não ficar a cargo do cuidado da família e ter de recorrer a lares para

idosos. Em alguns casos, infelizmente, o recurso a lares deve-se também ao abandono do idoso por parte da família.

“A existência de Centros de Dia e a prestação de serviços diários ao idoso poderão ser oportunidades promotoras de novos papéis sociais e relacionamentos sociais.” (TAVARES, J, Ferreira, A. S., Gomes, A. A., Monteiro, S, & Gomes, A., 2007, p. 103)

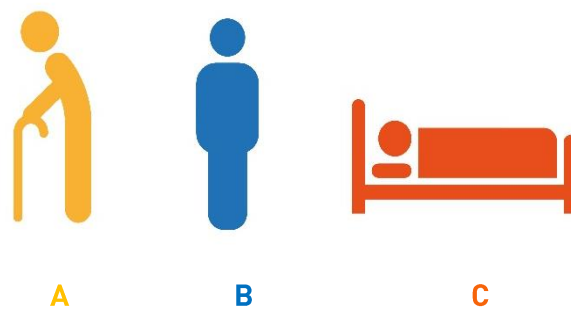
A equipa integrante dos lares de idosos bem como os seus utentes são, para muitos idosos, a sua única família. O papel social do idoso é promovido a partir da permanência de auxiliares e profissionais especializados que realizam programas de animação sociocultural, dentro e fora da instituição, no intuito de desenvolver ou reaver o lado social de cada indivíduo, de forma a travar a solidão e o isolamento recorrente no processo de envelhecimento. Esse travamento é também conseguido pelo facto do idoso estar rodeado de um conjunto de pessoas, com quem convive diariamente, e as quais têm, mais ou menos, as mesmas condições físicas, o que facilita o seu relacionamento. Em algumas instituições há também uma abertura para o relacionamento com crianças, criando um ambiente intergeracional e propício a grandes relações sociais.

A instituição é assim considerada pelo idoso como a sua única casa, não é a solução ideal, pois o ideal seria a pessoa em questão poder usufruir da própria casa até ao fim da sua vida, mas é a solução que mais se aproxima do ideal de habitação familiar. Por isso é importante garantir que todo o contexto ambiental bem como os produtos envolventes sejam pensados no sentido de máxima de aproximação ao conceito de casa. E é neste sentido que a presente dissertação pretende enveredar.

Focando o tema na pessoa em si, nem todos os idosos que frequentam as entidades referidas podem ser considerados idosos institucionalizados. De acordo com Luís Jacob (2002) “considera-se institucionalização do idoso quando este está durante todo o dia ou parte deste, entregue aos cuidados de uma instituição que não a sua família. Idosos institucionalizados residentes são os que vivem 24 horas por dia numa instituição, no caso dos lares ou residências”.

Atualmente é visível a diversidade de idosos que recorrem aos lares de idosos para o seu internamento, e podem-se agrupar em três grupos distintos, numa distinção realizada pela sua condição física e autonomia:

**F 1** Tipologias dos idosos  
institucionalizados



- (A) **Idoso dependente** - com alguma autonomia, consegue realizar a maioria das suas tarefas diárias, podendo no entanto necessitar de auxílio na mobilidade entre espaços; recorre na sua maioria a ajudas técnicas para passar o seu dia; realiza atividades como dormir, ver televisão, jogar às cartas com os outros idosos ou contemplar o jardim, passando com isso a maioria do seu tempo nas áreas do quarto, sala e espaço exterior;
- (B) **Idoso autónomo** - corresponde a um utente que apresenta perfeitas capacidades físicas e consciência do seu ativismo na instituição. Este tipo de utente tem semelhanças nos espaços e atividades realizadas pelo idoso dependente, mas consegue ter uma presença mais ativa e auxiliar em algumas tarefas do lar;
- (C) **Idoso incapacitado** - apresenta reduzidas capacidades físicas e mentais, estando totalmente dependente das auxiliares; passa os dias acamado e o seu local de permanência é geralmente o quarto.

O objeto final da presente dissertação terá como foco apenas as tipologias de idoso dependente e idoso autónomo, pelo facto de o idoso incapacitado não frequentar locais de partilha/convivência, e estar confinado ao quarto.



### *Projetos de referência*

De seguida, apresentam-se dois projetos que consideram um conjunto de produtos e aspetos desenvolvidos a pensar no envelhecimento. Merecem referência pelo seu elevado grau de pesquisa direta e indireta, e pelos pormenores dos produtos originados, bem como pela capacidade de sintetizar de forma simples e coerente as necessidades dos idosos. Evidenciam que o Design pode, e deve, ser utilizado como ferramenta fundamental no desenvolvimento de produtos adaptados à faixa etária que engloba os idosos, no sentido de lhes proporcionar uma melhor vivência e inclusão.



## *No Country for Old Men*



**F 2** Conjunto de Produtos da coleção *No Country for Old Men*

Fonte:  
<http://www.dezeen.com/2012/05/16/no-country-for-old-men-by-lanzavecchia-wai/>

**País:** Itália e Singapura

**Ano:** 2002

**Autores:** Lanzavecchia + Wai Studio

**Palavras-chave:** Design, idoso, bengala, cadeira, envelhecimento

**Contexto:**

Este projeto autoproposto pelo estúdio resultou num conjunto de produtos seguindo como linha de pensamento a questão: “Que tipo de produtos nos aguardam quando envelhecermos?”. Os criadores propõem objetos com materiais e formas de aspeto agradável e pessoal, associados às tarefas domésticas no sentido do utilizador desenvolver uma relação mais próxima com o produto. Este projeto partiu da observação das dificuldades diárias dos idosos, e do declínio natural que surge do processo de envelhecimento como o decréscimo da mobilidade, força, estabilidade e da visão, que agravam com o sedentarismo do estilo de vida atual.

**Descrição:**

A coleção é intitulada *No Country For Old Men* agrega três tipologias de produtos: *Assunta*, *Moonlight* e *Together*. Integram materiais como a madeira e o mármore com o objetivo de aproximação destes produtos a um ambiente doméstico afastando-os do convencional aspeto hospitalar.

*Assunta* é uma cadeira que auxilia o movimento de levantar, tendo como preocupação a dificuldade sentida pelo utilizador idoso ao executá-lo devido ao enfraquecimento dos músculos e da densidade óssea. Essa assistência é realizada a partir da distribuição do próprio peso do corpo sobre uma barra metálica presente na cadeira que toca no chão quando a cadeira é inclinada.

*Moonlight* incorpora um candeeiro de mesa e uma tela de aumento de imagem com a conjugação de materiais e componentes modernos como alumínio, mármore e *led's*. Este produto visa amenizar o declínio da visão, possibilitando diferentes ângulos de posição da tela e a utilização de luz para facilitar a leitura ou a realização de tarefas mais minuciosas.

## *Design for dementia*



**F3** Conjunto de imagens dos produtos gerados pelo projeto *Design for Dementia*

Fonte:  
<http://www.rca.ac.uk/research-innovation/helen-hamlyn-centre/research-projects/2010-projects/design-dementia/#>.

**País:** Inglaterra

**Ano:** 2010

**Autores:** Gregor Timlin e Nic Rysenbry

**Parcerias:** Royal College of Art, Helen Hamlyn Center, Bupa Care Homes

**Palavras-chave:** design; demência; idosos; refeição; espaços interiores; Royal College of Art

**Contexto:**

A colaboração entre os parceiros neste projeto contribuiu para provar que *layouts* de ambientes e produtos bem projetados proporcionam ambientes mais claros e com menos distração. Procuram também, através desses produtos e ambientes, enaltecer as capacidades dos residentes promovendo a sua autonomia na realização de tarefas diárias de forma a aliviar o trabalho dos auxiliares, aumenta o tempo para estabelecer uma relação mais familiar e significativa entre eles. Para esse efeito iniciaram a sua pesquisa teórica sobre os estados de demência e de seguida observam diretamente os hábitos dos utentes e auxiliares do lar com o objetivo de adquirir os pontos a reestruturar.

**Descrição:**

Os resultados deste projeto passam pela criação de novos *layouts* de interiores de forma a garantir acessos fáceis e diminuir obstáculos visuais e físicos existentes, e criar zonas comuns de partilha de atividades entre os utentes e auxiliares (cozinhar e jardinagem). Desenvolveram mesas que estimulam a autonomia dos utentes e adequadas a utentes de cadeira de rodas, loiças com cores contrastantes para compensar o declínio visual e a destreza, e outras que facilitam aos auxiliares a tarefa de alimentar o utente. Na área do quarto, como sendo um espaço pessoal de refúgio, conceberam um sistema de personalização da parede do quarto com objetos pessoais; focados na tarefa de vestir desenvolveram um roupeiro com gavetas fáceis de abrir e que possibilitam ver o seu interior; na parte exterior da porta colocaram cabides para pendurar a roupa e facilitar a sua combinação e preparação.



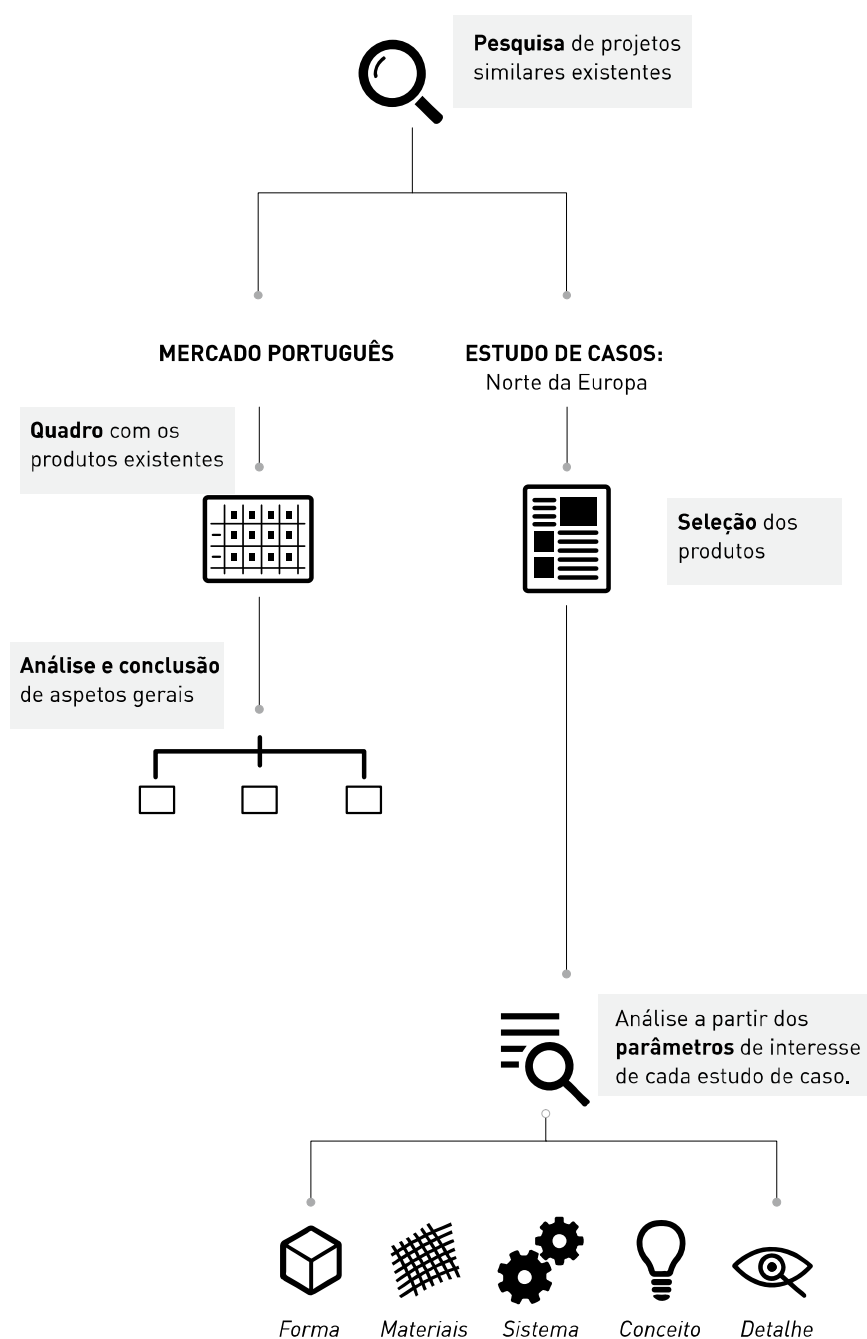
### *Síntese dos Projetos de referência*

No caso do *No Country for Old Men*, evidencia-se uma forte imagem, diferente da habitual forma e estética associada aos produtos destinados a idosos. As linhas são contemporâneas e procuram transpor as tarefas realizadas pelos idosos para a atualidade, não criando assim um estigma e provocando o desejo e gosto no utilizador de usufruir daqueles objetos. Associados à forma estão os materiais e cores que aumentam o sentido contemporâneo e estético aos produtos. Os produtos resultantes deste projeto mostram um contrato entre a função e a estética aliada a um ambiente doméstica.

*Design for Dementia*, é um projeto que demonstra um estudo aprofundado das necessidades sentidas pelos idosos e pelas auxiliares no seu contexto de residência. Os produtos procuram colmatar essas necessidades de forma a estimular a autonomia e facilitar o trabalho das auxiliares. O facto de os produtos terem sido produzidos e experimentados pelos próprios destinatários aferiu uma maior credibilidade e eficiência à função proposta, uma vez que foi possível colmatar falhas e redesenhar de forma a uma melhor adaptação. Os produtos e *layouts* resultantes mostram uma realidade sentida nestas residências.



## Análise do Mercado



**E3** Esquema da estruturação da análise de mercado





## ***Análise do mercado***

A análise de mercado passa, numa primeira fase, pela pesquisa mobiliário existente para o público-alvo em questão: os idosos. Foram encontrados alguns projetos na área do mobiliário urbano, que permitiram entender que áreas do mobiliário estão desenvolvidas a pensar nos idosos, e também quais as dificuldades dos idosos observadas e colmatadas nesses produtos.



**F 4** *Pit Stop Posts* no seu contexto de uso.

Fonte: <http://www.designson.com/aging/pit-stop-posts-%E5%81%9C%E9%9D%A0%E7%82%B9/>

### ***Pit Stop Posts***

Projeto desenvolvido no âmbito do projeto *Design for Aging*, proporcionado pela plataforma *Design On* dirigida pela IDEO de Singapura. O produto tem uma forma de bengala e é instalado nas zonas de espera em áreas metropolitanas (cruzamentos, semáforos, gares de comboios e autocarros) para proporcionar momentos de repouso e descanso para os idosos e todas as pessoas com grau de mobilidade reduzida. A sua forma facilita o conforto nas mãos do usuário e permite pendurar os sacos das compras enquanto esperam. A aplicação da cor amarela luminosa permite que este se destaque da multidão – Figura 4.

### ***The Bench***

O desenvolvimento deste projeto é financiado pela *Design Network North* e surge da parceria entre o *Newcastle University Institute for Ageing and Health* e *VoiceNorth*, e é concebido pela empresa de design *Butters Innovation* e fabricado pela *Miko Engineering*- Figura 5.



**F 5** *The Bench* no contexto de uso.

Fonte: <http://www.butters-innovation.co.uk/collaborate.htm>

O banco desenvolvido destina-se a um utilizador idoso mas procura assim adequar-se a toda a população, combatendo problemas sentidos pelos seniores como assentos baixos e desconfortáveis e a gestão da bengala ou qualquer ajuda técnica utilizada. E no intuito de acrescentar mais funcionalidade ao banco são considerados pormenores como uma ranhura onde pousar a bengala ou chapéu-de-chuva, ganchos para pendurar o saco das compras, curvatura dos braços de modo a facilitar a saída, e zona de repouso de bebidas e comida nos braços internos. Não obstante ao contexto urbano em que está envolvido o banco incorpora

também um local que possibilita o estacionamento de bicicletas, por baixo dos braços.

O material utilizado no protótipo produzido é madeira sustentável, no entanto o plástico reciclado é um material a considerar por oferecer comodidade e conforto.

Afastado do mobiliário urbano também foi analisado um projeto concetual que retrata as dificuldades que um utilizador sente ao envelhecer.

### *Stigmas*

A coleção *Stigmas* surge no âmbito da exposição *Art on Chair*, realizada em Paredes, desenhada por Paul Chamberlain com o apoio do *Aging and Disability Resource Center* e fabricada pela empresa portuguesa José Fernando Loureiro dos Santos, Lda.

*Stigmas* é uma coleção de mobiliário que aborda questões relacionadas com as mudanças físicas, psicológicas, cognitivas e comportamentais sentidas pelos idosos diariamente. Estas peças de mobiliário não apresentam soluções nem procuram funcionalidade, apenas expõem uma série de considerações que acompanham a passagem para a velhice, e pretendem valorizar o impacto do aumento do envelhecimento demográfico.

A coleção é composta por cinco cadeiras – figura 6, todas fabricadas em contraplacado de bétula, e cada uma aborda um fator de mudança que surge do envelhecimento:

- (A) *Chair - Rest of your life* é a representação do declínio da força derivada do envelhecimento;
- (B) A *Chair - Adjustable Chair* evidencia a necessidade de ajustamento para acomodar o aparecimento de mobilidade reduzida e destreza;
- (C) *Chair - This is a Chair to Sit On* procura mostrar a necessidade de tornar o objeto mais explícito e intuitivo devido à diminuição do processo cognitivo;
- (D) *Chair - Wayfinder* mostra que a diminuição da cognição humana requer intervenção para compensar a perda de orientação e equilíbrio;
- (E) *Chair - Danger!* procura alertar para as lesões causadas.



**F 6** Coleção *Stigmas*.

Fonte:  
<http://www.shu.ac.uk/research/c3ri/projects/art-chairs>

Por ser um mercado essencialmente destinado a um utilizador idoso, há necessidade de analisar cadeiras de geriatria. A análise das cadeiras de geriatria existentes no mercado é essencial para compreender a diversidade dos produtos existentes, para recolher informações relativas às soluções aplicadas na resolução de problemas compreendidos nestes produtos, bem como os materiais usados e as tecnologias.

Numa primeira fase será analisado o mercado português, de forma a criar um mapa geral da oferta existente e assim analisar alguns aspetos comuns e de destaque entre produtos.

De forma a completar a pesquisa e a definir um conjunto de projetos de referência serão também analisados alguns produtos produzidos no Norte da Europa.



Q1 Quadro do mapeamento das cadeiras das empresas nacionais analisadas

HILAR MOVÉIS



ORTHOS XXI



FLEITE



CADEIRAS TRISTÃO



JMS



CADEIRAS DE ENCOSTO ALTO FIXO



CADEIRAS DE ENCOSTO ALTO RECLINÁVEL



CADEIRAS DE ENCOSTO ALTO COM RODAS



POLTRONAS RECLINÁVEIS



## ***Mercado Nacional***

A análise do mercado nacional visa o mapeamento do mobiliário geriátrico existente como é possível verificar no quadro 1, mais concretamente a nível de cadeiras de encosto alto, que são as mais requisitadas pelos lares de idosos.

Esta análise do mercado nacional incide em quatro empresas fabricantes de mobiliário geriátrico:

### ***Hilar Móveis***

A Hilar Móveis é uma empresa ativa há mais de 30 anos, com experiência em fabrico e comercialização de mobiliário e equipamentos hospitalares com sede em Leiria. Desenvolve maioritariamente projetos para creches, espaços de saúde e bem-estar, escritórios e casas, e também projetos personalizados.

### ***Orthos XXI***

A empresa Orthos XXI sediada em Guimarães e ativa desde 2007, sucede à empresa Ortomaia existente desde 1985, com reconhecimento nacional e europeu no fabrico de mobiliário e equipamento hospitalar. A empresa não só fabrica os seus próprios produtos como também distribui produtos de outras empresas europeias reconhecidas nesta área.

### ***Fleite***

A Fleite é uma empresa familiar situada em Rebordosa, criada em 1985, focada no fabrico de mobiliário para o lar, hotelaria e geriátrico, de forma personalizada. Com uma expansão a nível nacional e internacional.

### ***Cadeiras Tristão***

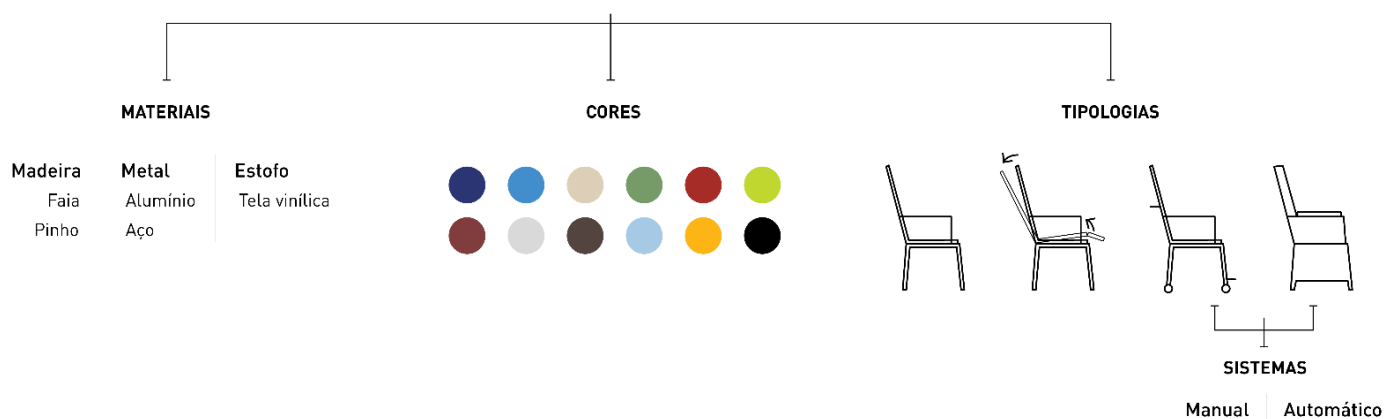
A empresa Cadeiras Tristão produz cadeiras e móveis geriátricos há mais de 25 anos e está situada numa grande região de mobiliário do país: Vale de Sousa.

### ***JMS***

A JMS é uma empresa familiar, situada na Murtosa, especialista no fabrico de mobiliário e equipamento hospitalar e artigos geriátricos apostando na indústria metalúrgica. Devido ao

seu profissionalismo conquistaram destaque a nível do mercado nacional e internacional no fabrico e comercialização de mobiliário e equipamento hospitalar.

Torna-se necessário a criação de um quadro resumo de todas as cadeiras desenvolvidas pelas empresas acima referidas, com o objetivo de evidenciar a variedade existente neste setor industrial. A partir desta análise é possível concluir alguns aspetos ao nível dos materiais mais utilizados, as cores, e as tipologias de cadeiras.



**E 4** Esquema dos aspetos retirados da análise ao mercado português

Os materiais mais utilizados pelas empresas são a madeira maciça, sendo a faia e o pinho as mais utilizadas. A empresa JMS utiliza metal na construção das suas cadeiras, uma vez que os seus produtos são mais direccionados para um contexto hospitalar, como é possível ver na Figura 7. O metal é também utilizado por outras empresas em aplicações no apoio pés, e nas pegas para mover a cadeira, como se pode ver na Figura 8, numa cadeira da empresa Orthos XXI.



**F 7** Cadeira da Orthos XXI

Quanto às cores, todas as empresas apresentam alguma variedade de cores, no entanto essas podem diferir consoante a escolha do cliente.

As tipologias das cadeiras produzidas pelas empresas podem agrupar-se em quatro:



- (A) Cadeiras de encosto alto fixo, que podem ser de um, dois ou mais lugares;
- (B) Cadeiras de encosto alto reclinável, que incluem as cadeiras de encosto alto e apoia pés reclináveis;
- (C) Cadeiras de encosto alto com acrescento de acessórios de rodas, pausa pés, e pega para empurrar;
- (D) Poltronas reclináveis de controlo remoto elétrico.



**F 9** Cadeira da JMS com sistema de elevação dos pés

Relacionado com as tipologias (B) e D) estão associados sistemas de elevação de assentos e reclinção de encostos. Os sistemas mais utilizados pelas empresas são os sistemas manuais, através do uso de cremalheiras, e o uso de sistemas automáticos a partir de uma mola a gás, mais visíveis na elevação do apoio de pés, como na Figura 9, e o uso de sistemas elétricos com controlo remoto aplicados geralmente nas poltronas.



**F 10** Cadeira da empresa Fleite

Outro aspeto também visível nesta pesquisa é o desenho das cadeiras: têm uma forma básica e muito idêntica entre as empresas, não revelando aspetos de diferenciação muito notáveis. A empresa que se destaca nesse aspeto é a JMS, e também a empresa Fleite e a Hilar Móveis, como é visível nas Figuras 10 e 11.



**F 11** Cadeira da empresa Hilar Móveis

Na cadeira da empresa Fleite o encosto da cadeira tem um formato diferente, incorporando umas abas laterais para o encosto da cabeça, o desenho do encosto denota uma preocupação de encontrar uma forma mais requintada e em simultâneo ir ao encontro do conforto do utilizador. Na cadeira da empresa Hilar Móveis é também visível que a forma da cadeira se aproxima à de um sofá, onde o encosto e o assento formam uma só parte à qual posteriormente é fixa a estrutura em madeira, diferindo-a das restantes cadeiras das empresas nacionais analisadas.



### *Mercado de Referência: Norte da Europa*

A escolha da análise do mercado europeu passa pela oferta dos países nórdicos, pelo seu avanço ao nível do design, da tecnologia e dos materiais. Da pesquisa realizada selecionam-se algumas empresas que fabricam e comercializam mobiliário. Os produtos analisados foram selecionados pelo seu grau de aproximação ao pretendido com o presente projeto. O objetivo é compreender os materiais, as formas e as técnicas utilizadas, de forma a retirar algumas vantagens para o projeto.

Os aspetos retirados de cada projeto são identificados por ícones definidos anteriormente e presentes na Figura 12, relativos à forma do produto, aos materiais, ao sistema utilizado para a regulação do encosto e assento, ao conceito e ao detalhe. Possibilitando posteriormente, a partir dos vários aspetos retirados de cada projeto, definir alguns pontos essenciais ao desenvolvimento do produto.

**F 12** Ícones dos aspetos retirados de cada projeto



*Forma*



*Materiais*



*Sistema*



*Conceito*



*Detalhe*

## Contexto empresarial

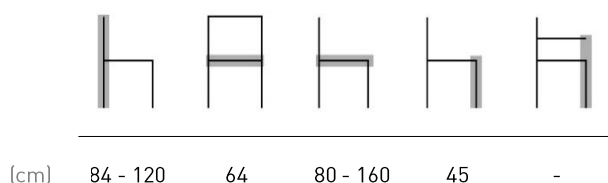
*Kusch* é uma empresa alemã especializada na produção de cadeiras e mesas. O modelo *Care 7200* foi desenhado por Udo Feldotto no intuito de desenvolver uma cadeira com uma estética próxima do sentido de casa de forma a proporcionar aconchego ao utilizador, e facilitar o auxílio dos funcionários.

## Cadeira: Care

A cadeira apresenta vários materiais na sua estrutura: as pernas e a armação do apoio de braços são feitas em madeira de faia, a restante estrutura é feita em aço e o encosto e assento de espuma viscoelástica ignífuga. É constituída por rodas, facilitando a mobilidade, com apoio de pés, uma barra na traseira do encosto para empurrar a cadeira e com assento e encosto reclináveis. O sistema de inclinação é feito de forma contínua a partir de uma mola de gás incorporada na estrutura. Garante segurança e um movimento suave, e com manutenção quase nula.

O assento e o encosto têm películas de proteção removíveis, e o estofado de poliéster é liso, e por isso fácil de limpar, e é também removível.

Ao nível dos acessórios possui abas laterais, almofada para a cabeça, almofadas para o apoio de braços, compartimento para colocar revistas e jornais, mesa para refeições, mesa para escrever e um suporte ajustável para o soro.



**T 1** Dimensões da cadeira *Care*

## KUSCH



**F 13** Cadeira *Care* e alguns acessórios.

Fonte:  
[http://en.kusch.com/series/7200-care/?modellkategorie\\_ID=29](http://en.kusch.com/series/7200-care/?modellkategorie_ID=29)

## NC NORDICARE



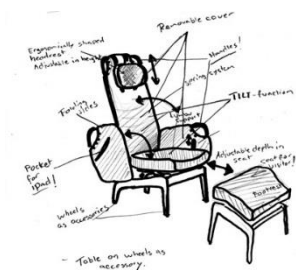
### Contexto empresarial

A *NC Nordic Care* é uma empresa da Suécia, companhia que reúne diversos designers escandinavos, que direciona a sua produção de mobiliário, essencialmente em madeira, para espaços públicos como restaurantes, cafés, hospitais e lares de idosos.

### Cadeira: John

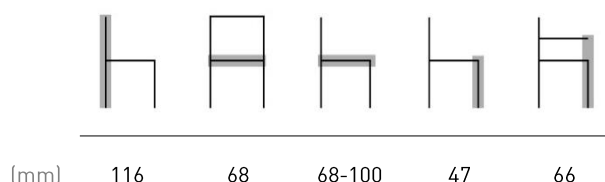
De autoria do designer Peter Anderson e realizada em 2008, *John* é uma poltrona com o encosto alto, que permite vários ângulos de reclinção. Possui uma almofada de apoio da cabeça ajustável. As laterais que garantem segurança e o apoio dos braços, são possíveis de se movimentarem segundo um eixo e permitem guardar pequenos pertences nas bolsas incorporadas no estofado. O assento também permite a alteração da sua profundidade para um maior conforto. À poltrona podem ser acrescentados acessórios como um banco onde pousar os pés e apoiar as pernas, uma mesa de refeições e uma estrutura com rodas e apoio dos pés para facilitar o manuseamento da cadeira com pacientes com um grau de mobilidade reduzido.

A estrutura é produzida em madeira de bétula natural e apresenta várias zonas de pega, no encosto para manusear a poltrona facilmente e nos braços da cadeira para auxiliar a entrada e saída desta. O estofado é em tecido de feltro liso ou com padrão removível.



**F 14** Conjunto de imagens da poltrona *John*.

Fonte:  
<http://www.ncnordiccare.se/produkter/john-380-383-2/?lang=en>



**T 2** Dimensões da poltrona *John*

### **Contexto empresarial**

A empresa *Bannink* tem sede na Holanda e foi fundada em 1906, sendo especializada em produzir móveis de madeira maciça de carvalho, mais ligada ao artesanato e à tradição. Produz mobiliário para habitação, com grande foco nos pormenores e orientados para um estilo clássico moderno.

### **Cadeira: EasyUp Chair**

A cadeira *EasyUp*, desenhada pelo designer Mark Hetterich e produzida pela empresa holandesa *Bannink*, emprega um sistema mecânico de suspensão invisível, sem recurso à eletricidade, utilizando um amortecedor hidráulico que é acionado pelo usuário e serve de impulso para sair da cadeira. O assento da cadeira permanece inclinado até o utilizador o pressionar para baixo com o seu próprio peso. De lado pode utilizar a alavanca para travar e voltar a destrancar assim que desejar sair da cadeira, desta forma o utilizador recebe o apoio que necessita uma vez que o assento acompanha o movimento das pernas e do tronco auxiliando esse movimento quando este se senta ou levanta da cadeira. O movimento do assento é manipulado pela força muscular e coordenação do utilizador.

O material utilizado na estrutura da cadeira é madeira maciça de carvalho.

Sem acesso às dimensões.

### **BANNINK**



**F 15** Conjunto de imagens da cadeira, sistema e funcionamento da cadeira *EasyUp*.

Fonte:  
[http://www.markhetterich.com/projects/easyup\\_chair](http://www.markhetterich.com/projects/easyup_chair)

## BRUNNER

### Contexto empresarial

#### Taceo



Os seguintes modelos foram desenvolvidos pela empresa alemã *Brunner* fundada em 1977. A empresa desenvolve projetos para empresas, hotéis, feiras, e centros e congressos e também para a área de saúde, educação e instituições públicas.

#### Torras

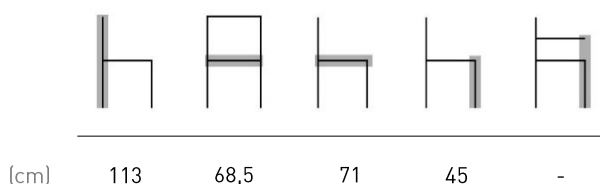


### Cadeira: Taceo



A linha *Taceo* foi projetada pelo designer Martin Ballendat em 2004, e foi concebida para as horas de descanso e conforto. Detém a conjugação perfeita entre a forma, a função e tecnologia, com o inovador tecido feito em malha de elevada resistência que permite o material respirar, ser flexível ao adaptar-se à postura do utilizador, oferecendo conforto e segurança juntamente com a moldura de madeira compensada. O modelo 8351/A, para além do conforto do encosto alto, tem, também, uma almofada para o apoio da cabeça e outra para o apoio lombar que enriquece o seu carácter ergonómico. O encosto da cadeira tem diferentes alturas consoante os requisitos do cliente e do espaço onde se insere, com os braços de cantos arredondados confere um maior conforto e segurança para o utilizador.

A madeira utilizada é faia laminada com acabamento natural, o estofa é em tecido e removível se necessário.



**F 16** Conjunto de imagens da cadeira *Taceo* com pormenor do tecido.

Fonte: <http://www.brunner-group.com/en/products/products-alphabetically/taceo.html>

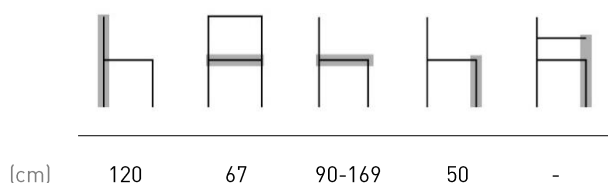
**T 3** Dimensões da cadeira *Taceo*

### ***Cadeira: Torras***

A linha *Torras* também desenvolvida pelo designer Martin Ballendat foi pensada para um idoso com capacidades de mobilidade mais reduzidas, sendo no entanto adaptável a qualquer um. Incorpora um sistema de reclinção inteligente no encosto e no apoio dos pés que funciona separadamente através de um botão nas laterais da cadeira, possibilitando ao utilizador colocar a cadeira no ângulo desejado de forma automática. O ângulo do apoio dos pés pode ir dos 0° aos 90°, e a inclinação do encosto permite atingir a posição horizontal da cadeira. Os apoios de braços podem baixar-se através de um botão por baixo do braço, de forma a não incomodarem a funcionária quando auxilia o idoso a levantar-se.

A cadeira tem um apoio extensível para os pés que recolhe quando o idoso pretende sair da cadeira. Tem também rodas nas pernas bem como umas pegas na parte de trás do encosto que permitem deslocar a cadeira de forma fácil. Como acessórios tem o apoio de cabeça, almofadas para os braços, um tabuleiro, e um suporte para o soro. Na lateral da cadeira é possível colocar pequenos objetos nas bolsas criadas no estofos.

Os materiais usados são contraplacado de faia com um tratamento de lacado natural ou acabamento manchado, os estofos são removíveis e laváveis para uma melhor higienização.



**T 4** Dimensões da cadeira *Torras*



**F 17** Conjunto de imagens cadeira *Torras*.

Fonte: <http://www.brunner-group.com/en/products/products-alphabetically/torras.html>



## MARTELA



### Contexto empresarial

*Martela* é uma empresa finlandesa e uma das líderes nórdicas na indústria do mobiliário de escritório, locais públicos, escolas e espaços de saúde e bem-estar.

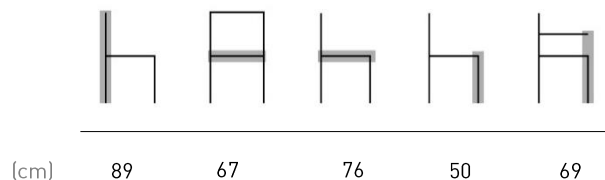
### Cadeira: *Plus + Rocking Chair*

A coleção *Plus +* desenhado por Jukka Setela e o modelo selecionado é a *Plus + Rocking Chair*. A cadeira, uma vez que é uma cadeira balanço, tem os pés arqueados. Utiliza como materiais a madeira de bétula ou carvalho, consoante a escolha do consumidor, e os estofos impermeáveis e removíveis preenchidos com espuma termo-plástica que confere um maior conforto. Ambos os modelos facilitam a entrada e saída desta pela altura do assento e dos braços. A cadeira tem uma característica particular e que a diferencia das outras: estimula a atividade dos músculos ao balançar.



**F 18** Conjunto de imagens da cadeira *Plus + Rocking Star*.

Fonte: <http://martela.com/welfare-furniture/welfare-chairs/plus-rocking-chair>



**T 5** Dimensões da cadeira *Plus +*

### **Contexto empresarial**

Helland é uma empresa finlandesa fundada em 1960 produtora de mobiliário para áreas públicas e privadas. A realização de mobiliário para instituições de bem-estar tem um grande peso nesta empresa.

### **Cadeira: Duun**

O modelo *Duun* foi desenvolvido pelo designer Helge Taraldsen e apresenta algumas variações consoante as necessidades e capacidades do utilizador. O modelo Duun pode variar entre uma cadeira de encosto alto (A), uma cadeira com elevação (B), uma cadeira com rodas (C).

O modelo (A) permite um ajuste da profundidade do assento. O encosto apresenta um desenho com preocupação do suporte lombar, é reclinável através de um sistema manual acionado por uma alavanca lateral, e permite acrescentar uma almofada de cabeça para maior conforto. Existe uma abertura entre o encosto e o assento para uma melhor limpeza.

A cadeira (B) permite a elevação do assento a partir de um sistema elétrico com controlo remoto. O desenho desta cadeira apresenta uma alteração nas laterais, sendo fechadas de forma a encobrir o sistema, onde é permitido guardar o comando.

A cadeira (C), para um utilizador com capacidades de mobilidade reduzidas, apresenta rodas, uma zona de pega que auxilia a funcionária a mover a cadeira com o utilizador, e um apoio de pés para uma melhor comodidade do utente.

A madeira utilizada é contraplacado, de bétula ou carvalho, através de um processo de moldação. Os estofos são de um tecido de feltro leve ou tecido de fibra ignífuga, removíveis e é possível colocar estofos impermeáveis para incontinência caso necessário.

A este modelo são associados acessórios extra como a almofada de cabeça, a almofada dos apoios de braços e o apoio de pés com ajuste de altura.

### **HELLAND**



**F 19** Conjunto das imagens das variações do modelo *Duun*.

Fonte:  
<http://www.helland.no/products/high-back-chairs/duun-bariatric-high-back-chair->



A (cm)	115	63	85	46	-
B (cm)	113	68	85	46	63
C (cm)	113	68	85	46	63

**T 6** Dimensões das variações do modelo *Duun*

## *Síntese da análise de Mercado*

A análise do mercado nacional e do mercado do norte da Europa, em comparação, torna visível a simplicidade e alguma carência de formas apelativas e sentido de inovação nos produtos fabricados em Portugal. A recolha de catálogos de mobiliário geriátrico das várias empresas portuguesas mostrou que todas as empresas fabricam cadeiras idênticas, havendo em alguns casos alterações a nível dimensional, de componentes ou de materiais. Essa recolha foi mais facilitada no mercado nórdico uma vez que as empresas disponibilizam os seus catálogos de forma fácil e estes apresentam informação mais clara sobre o produto, algo não presenciado pelos catálogos das empresas fabricantes nacionais.

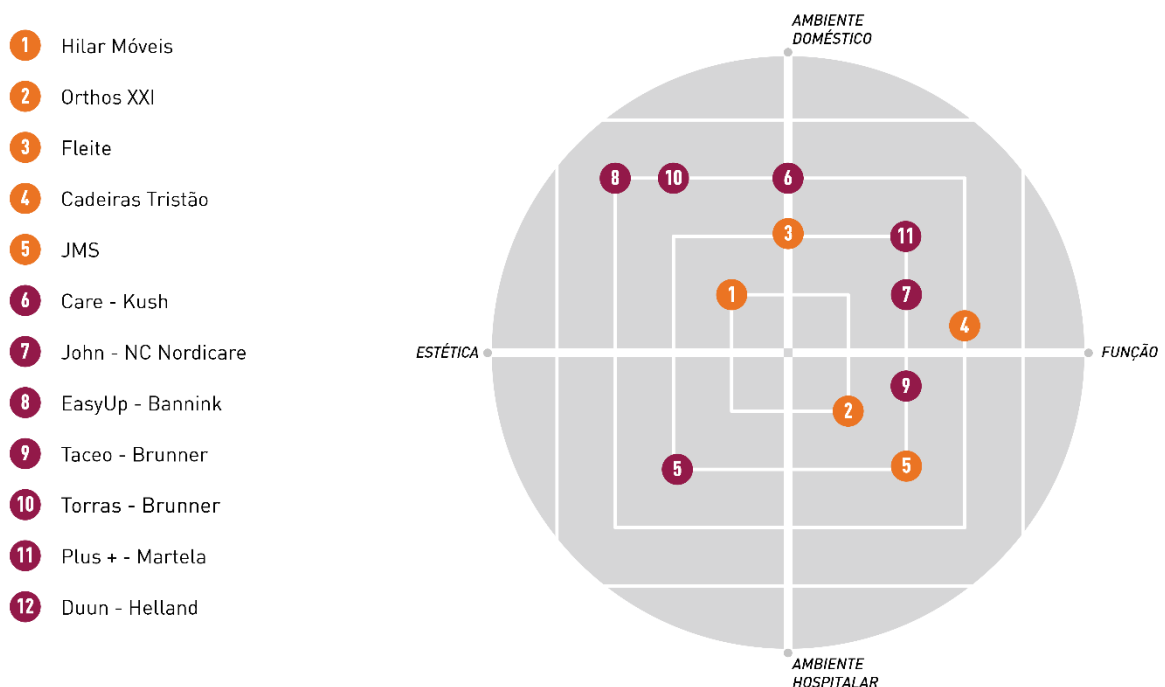
Um aspeto visível através da análise é a importância estética dada aos produtos por parte das empresas do Norte da Europa, procurando aproximar-se de um ambiente doméstico e não hospitalar, e ainda oferecer as funções necessárias às capacidades físicas do idoso. Este aspeto é conseguido pela contratação de designers para a conceptualização deste tipo de produtos, ou até mesmo pela integração de uma equipa de designers na empresa. Existe portanto uma análise prévia das capacidades e da estatura física do idoso de forma a conceber produtos adaptados no sentido de melhorar o conforto e o bem-estar dos destinatários: existe um forte sentido de inclusão nos produtos desenvolvidos; procuram aliar uma linguagem formal moderna à estética e à funcionalidade com um carácter lúdico e individual, de forma a estes serem flexíveis a qualquer ambiente e público. As empresas percebem que a estética fomenta também o bem-estar emocional do idoso.

Os materiais escolhidos pelas empresas no mercado nacional passam, sobretudo, pela faia e pinho, e tela vinílica nos estofos, enquanto no mercado nórdico existe uma maior predominância da madeira maciça ou contraplacado de bétula ou carvalho, passando na sua maioria por um processo de moldação. Ao nível dos estofos existe uma grande diversidade de escolha dos tecidos. A possibilidade de remoção do estofos para limpeza é frequente nos produtos produzidos por esse mercado, bem como a utilização de uma capa impermeável por cima da espuma.

No decorrer do estudo são evidentes aspetos inerentes a todos os projetos, importantes e essenciais no desenvolvimento de uma cadeira para idosos, tais como:

- Encosto alto com apoio da região lombar;
- Uso de materiais impermeáveis para a zona do assento;
- Zona de apoio dos braços;
- Acessórios para um maior conforto: apoio de pés, apoio de cabeça e rodas.

Como conclusão desta análise, os produtos foram posicionados num gráfico desenhado com quatro variantes: *estética*; *função*; *ambiente familiar*; *ambiente hospitalar* (os produtos nacionais estão assinalados a laranja, os produtos nórdicos a lilás).



G 1 Posicionamento dos produtos do mercado

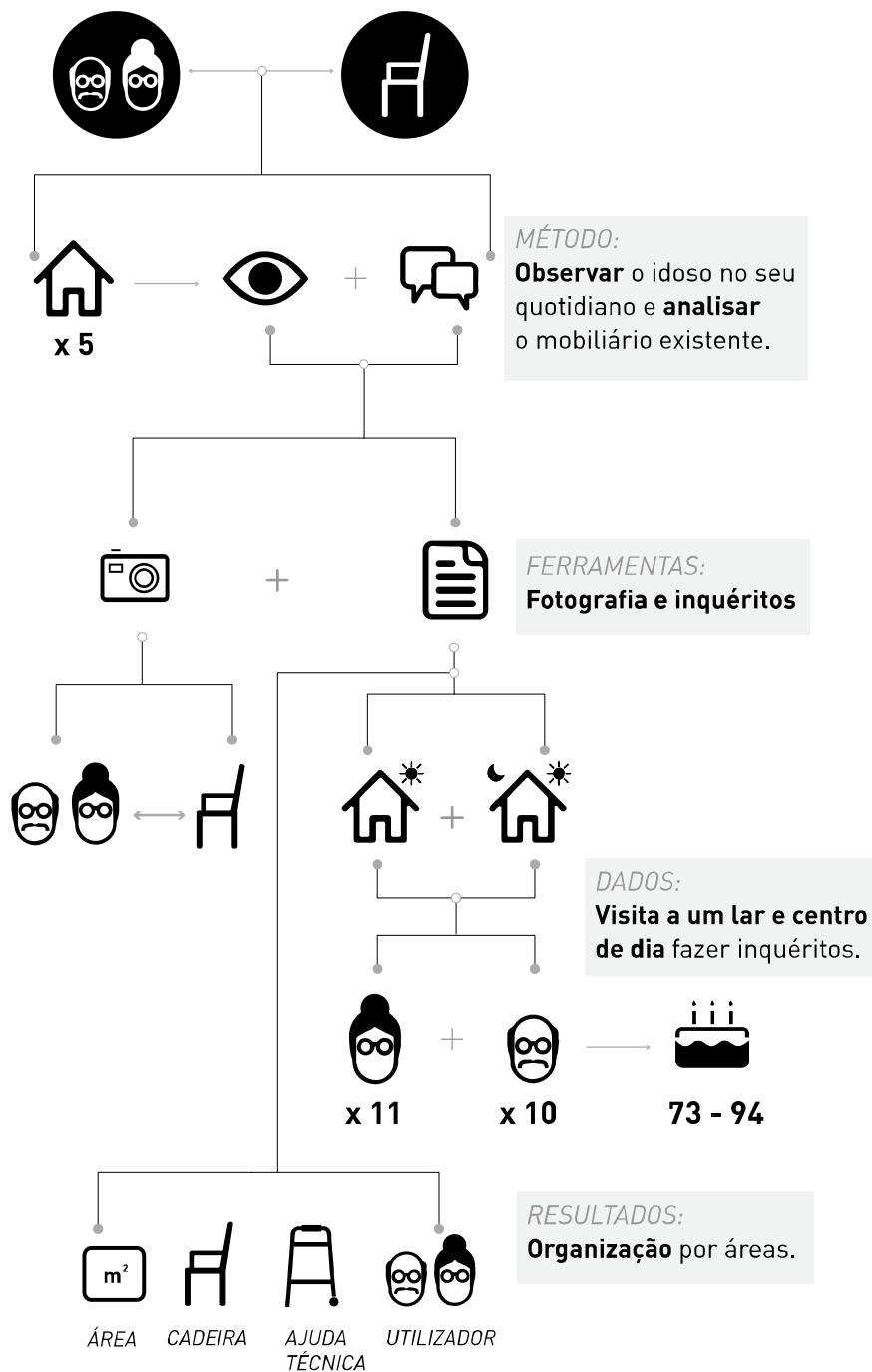
As cadeiras, de um modo geral, mostram uma tendência para um aspeto mais familiar e estético, no entanto ainda há uma pequena tendência para um aspeto hospitalar, mais evidente nos produtos nacionais. A função é um aspeto permanente em quase todos os projetos, devido à grande importância dada em resolver problemas de incapacidade física do idoso.



## Pesquisa etnográfica

### OBJETIVO:

**Relação** do idoso com o mobiliário



E 5 Esquema da estruturação da pesquisa etnográfica

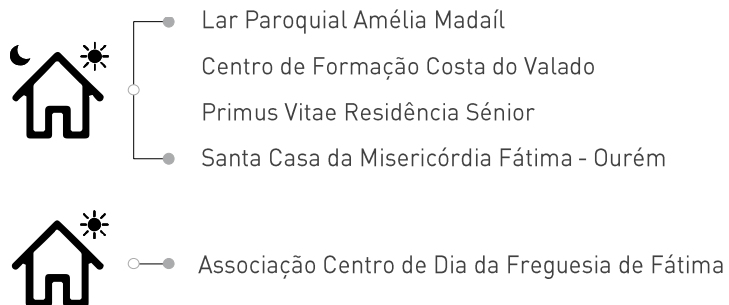




## Observação direta

O objetivo principal da observação direta é compreender e observar o quotidiano do idoso, o mobiliário existente, as ajudas técnicas e outros objetos utilizados nas instituições que proporcionam o conforto e a mobilidade do utente. Verificar as principais falhas e qualidades presentes nos produtos e ouvir a opinião das auxiliares e dos idosos foi também um dos objetivos desta intervenção. Para a realização desta etapa, que teve duração de cerca de 3 semanas, foram selecionadas cinco instituições situadas nas regiões de Aveiro e Fátima.

E 6 Esquema explicativos dos lares visitados



Estas instituições foram contactadas via correio eletrónico e telefonicamente, de forma a marcar uma visita ao local que durasse entre duas a três horas conforme a disponibilidade de ambas as partes. Estas visitas foram realizadas juntamente com um membro da instituição (a diretora técnica, a animadora sociocultural ou uma auxiliar) que proporcionou o diálogo do qual resultaram as respostas a algumas questões levantadas durante a visita. A visita foi com base na observação direta, no diálogo com os utentes e funcionários das instituições e no registo fotográfico dos produtos e das áreas, que foram essencialmente, o quarto, a sala de refeições e a sala de convívio.

A observação e o contacto direto com o público-alvo durante as visitas foi determinante para a escolha do produto a desenvolver e para a definição de alguns requisitos essenciais na conceção deste. A área da instituição onde existe uma maior concentração de idosos durante grande parte do dia é a sala de estar. Este espaço torna-se uma zona de espera para as refeições, uma zona de descanso e uma zona onde podem conviver e assistir à televisão. Em alguns lares esse espaço é complementado com um outro

espaço onde têm acesso a jogos, a computadores, e onde realizam trabalhos manuais ou outro tipo de trabalhos de entretenimento programados pela própria animadora-sociocultural. Os lares com espaço exterior possível de ser frequentado pelos idosos é também um dos espaços agradados, principalmente pelos idosos com alguma capacidade de mobilidade.

A sala de estar é um espaço merecedor de atenção por ser o espaço de principal presença do idoso como é referido acima. Então uma das peças de mobiliário mais importante e merecedora de atenção é a cadeira utilizada pelos idosos, sendo, em alguns lares, o espaço reservado para uma só pessoa num espaço partilhado por tantas outras.



**F 20** Salas de estar dos lares visitados

A disposição das cadeiras no espaço - Figura 20, é constante em todos os lares visitados, alinhadas e encostadas às paredes que definem a divisão, e com algumas cadeiras no centro também alinhadas. Este foi um dos aspetos que se destacou, e outros aspetos, igualmente importantes, seguem abaixo juntamente com os registos fotográficos referentes a eles.



**F 21** Sistema de imobilização do idoso com Alzheimer

A utilização das fitas de imobilização por parte dos funcionários (Figura 21) em utentes com a doença de alzheimer deve-se à perda de orientação e possível saída do utente da instituição e por isso esta é aplicada por questões de segurança. Essa fita é, em alguns lares, improvisada com ligaduras.

**F 22** Apoios: pés, braços e ajudas técnicas



O idoso usa os apoios necessários para se sentir seguro e confortável quando sai ou entra na cadeira, sejam os apoios de braços que dela fazem parte ou ajudas técnicas exteriores como bengala, canadianas ou andarilho, conforme Figura 22. Geralmente as mulheres usam o apoio de pés durante o período de tempo que passam na sala.

**F 23** Apoio de braços



Os apoios de braços são importantes não só para facilitar o movimento de sair da cadeira, mas também como um local de repouso dos braços enquanto o idoso está sentado nela. Alguns idosos optam por colocar almofadas nos braços da cadeira uma vez que estar muito tempo em contacto com uma superfície rígida os magoa. – Figura 23.

**F 24** Necessidade de assentos mais elevados



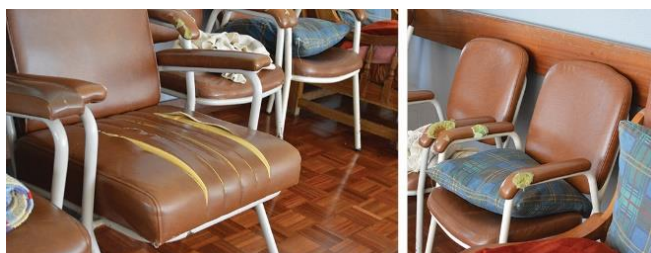
Os idosos com mobilidade reduzida têm mais dificuldade no movimento de levantar da cadeira e por isso são utilizadas algumas soluções para os auxiliar nesse movimento, há idosos que necessitam de uma cadeira mais alta, outros utilizam uma almofada no assento e outros uma ajuda técnica que eleva o assento e impulsiona o corpo na saída – Figura 24.



**F 25** Identificação da cadeira

A identificação das cadeiras – Figura 25, com o nome dos utentes é utilizada em algumas instituições para facilitar o trabalho dos auxiliares, pois muitas vezes a disposição dos idosos na sala corresponde às necessidades e limitações que apresentam. Essa identificação é referente aos objetos pessoais que são guardados perto da cadeira ou até mesmo sobre esta, enquanto se ausentam da sala, objetos estes como malas, livros, garrafas de água, mantas ou almofadas. Esta identificação pretende manter um espaço próprio no lar.

Os objetos de identificação e as ajudas técnicas utilizadas pelos idosos, aspetos já referidos, quando não estão em uso são colocados perto da cadeira, e na maioria das vezes as bengalas são apoiadas na parede ou guardadas entre as cadeiras de forma a não cair, o que acontece algumas vezes e dificulta ao idoso apanhar a bengala quando necessita de a usar.



**F 26** Produtos com material danificado pelo uso

Os lares públicos (IPSS) sentem mais dificuldade na compra de produtos de qualidade devido ao baixo orçamento disponível e



com isso surgem algumas evidências de desgaste do material devido à utilização e à qualidade deste – Figura 26.

**F 27** Trabalho da auxiliar no transporte e na tomada de refeição do utente



O trabalho das auxiliares é um aspeto a considerar no desenvolvimento dos produtos – Figura 27, estes têm de estar adaptados aos idosos e aos técnicos que cuidam dele de forma a facilitar o seu trabalho e a proteger a sua postura.

**F 28** Produtos pouco apelativos utilizados nas instituições



Os produtos existentes no mercado não apresentam um desenho coerente e próximo ao utilizador, remetendo para um cariz hospitalar – Figura 28. Um facto também notório é a presença de mobiliário com desenhos muito idênticos em diferentes instituições, tornando evidente a falta de diversidade no mercado de mobiliário geriátrico.



**F 29** Componentes da cadeira

Os componentes utilizados nas cadeiras nem sempre são adequados ao seu contexto de uso, nomeadamente a adequabilidade ao pavimento definido por lei para aplicação nos lares de idosos, riscando-o. Na figura 29 é possível observar uma cadeira utilizada nas instituições com componentes aplicados, as rodas e o pousa pés, neste caso as rodas riscavam o chão sempre que a cadeira era movida para outro local. Para além desta desvantagem os componentes parecem frágeis e de pouca qualidade para suportar os esforços a que são sujeitos.

Para concluir, foram esquematizados os requisitos retirados dessa análise presentes no seguinte quadro – Quadro 2.

#### **Requisitos da observação direta**

---

Segurança do utilizador

---

Apoio de pés

---

Assento elevado

---

Identificação da cadeira

---

Resistência

---

Forma apelativa

---

Componentes adequados

**Q 2** Síntese dos requisitos  
recolhidos da observação  
direta

## Inquéritos

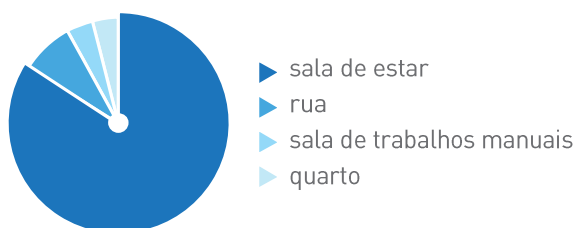
O recurso a inquéritos permite, através do diálogo com os utilizadores diretos deste tipo de mobiliário - os idosos, compreender de forma mais imediata os erros e os requisitos que mais apreciam.

Os inquéritos foram realizados em duas instituições distintas, no Lar Paroquial Amélia Madaíl e na Associação Centro de Dia da Freguesia de Fátima, no total foram questionados 21 idosos (11 mulheres e 10 homens).

Durante o decorrer do inquérito foi visível a acomodação dos idosos aos produtos e ao espaço que lhe são conferidos sem questionar ou criticar. Este aspeto dificultou o alcance dos objetivos do inquérito, no entanto com a observação direta tornou-se perceptível que alguns dos aspetos referidos por eles nem sempre correspondiam à verdade.

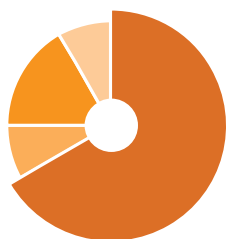
A organização dos resultados dos inquéritos é notada nas cores utilizadas nos gráficos. Em primeiro lugar aparece a resposta relativa ao espaço físico com a cor azul, em segundo direcionado para a cadeira como objeto com a cor laranja, de seguida respostas relacionadas com as ajudas técnicas identificadas com a cor verde e por fim questões remetentes ao utilizador.

m<sup>2</sup>



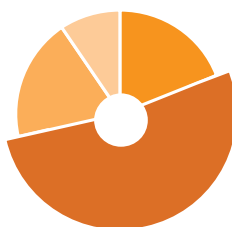
**G 2** Divisões do lar onde os idosos passam mais tempo

No Gráfico 2 é possível observar que a maioria dos idosos passa o dia na sala de estar da instituição assistindo televisão, conversando com os outros ou fazendo outras atividades que apreciem. No entanto existem outros que gostam de caminhar pelo exterior da rua, fazer trabalhos manuais na sala denominada para tal ou usufruir da sua privacidade no quarto.



- ▶ encosto alto e fixo
- ▶ encosto baixo e fixo
- ▶ sem preferência
- ▶ encosto alto e reclinável com apoio de pés

**G 3** Tipologias de cadeira mais utilizadas



- ▶ braços da cadeira
- ▶ apoia-se nos braços e no andarilho
- ▶ não se apoia
- ▶ apoia-se nos braços e depois no andarilho

**G 4** Zonas de apoio mais utilizadas



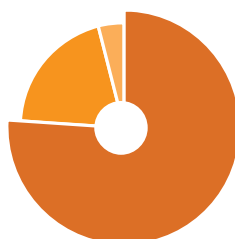
Relativamente à parte da cadeira foram questionados diversos pontos. A tipologia da cadeira mais utilizada pelo idoso é a de encosto alto e fixo (Gráfico 3), apesar da cadeira de encosto alto e reclinável com apoio de pés também ser uma das preferidas, na sua maioria pelas mulheres.

O apoio da cadeira (Gráfico 4) é essencial e são os braços a zona mais usada para ajudar o movimento, no entanto os idosos que utilizam ajudas técnicas usam-nas em complemento aos braços para facilitar o movimento.



- ▶ confortável
- ▶ assento rígido
- ▶ desconforto braço em madeira

**G 6** Material da cadeira

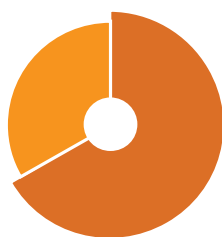


- ▶ utiliza sempre a mesma
- ▶ utiliza a livre
- ▶ identifica com pertences

**G 5** Identificação da cadeira

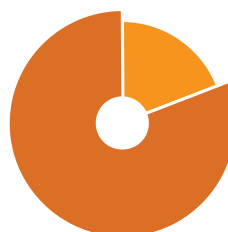


**G 7** Apoio de braços



- ▶ sim
- ▶ não

**G 8** Apoio de pés



**G 9** Apoio de cabeça



O material das cadeiras (Gráfico 5) é apreciado pela maioria dos idosos, apesar de alguns não gostarem que os braços sejam apenas em madeira uma vez que magoam após muito tempo em contacto com os mesmos.

A identificação da cadeira (Gráfico 6) é efetuada pelo próprio utilizador, através de um objeto lá deixado após a última utilização, ou pela atribuição da cadeira pelas auxiliares, mas nos lares de maior dimensão muitos idosos utilizam a cadeira desocupada.

Os apoios de pés, cabeça ou braços (Gráfico 7, 8, 9), são partes amovíveis da cadeira mas, entre os três, é o apoio de braços o mais importante por facilitar o movimento de levantar e sentar e ser uma zona de apoio dos braços enquanto estão sentados. O apoio de pés é mais solicitado por parte das mulheres e o apoio de cabeça não é visto como relevante.



- ▶ não utiliza
- ▶ utiliza apenas para caminhar
- ▶ utiliza para sentar e caminhar
- ▶ pede ajuda à auxiliar para sentar

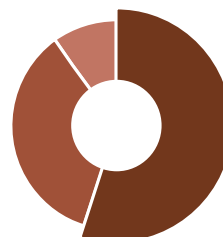
G 11 Ajudas técnicas



- ▶ bengala
- ▶ andarilho
- ▶ canadiana
- ▶ almofada easy-up

G 10 Tipos de ajudas técnicas

Os idosos que utilizam ajudas técnicas (Gráfico 10), utilizam-nas, na sua maioria, apenas para caminhar. As ajudas técnicas mais usuais (Gráfico 11) são a bengala e o andarilho, e estas são guardadas ao lado da cadeira ou entregues pela auxiliar quando o utilizador pretende levantar-se e deslocar.



- ▶ alguma dificuldade
- ▶ facilidade
- ▶ difícil equilibrar ao levantar

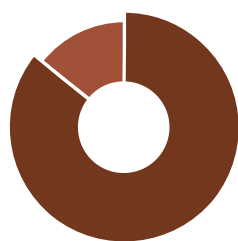
G 12 Movimento



- ▶ tem dor
- ▶ não tem dor

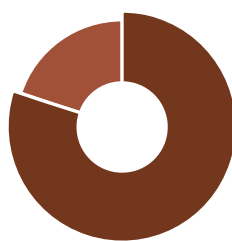
G 13 Dores

Os idosos sentem, na sua maioria, alguma dificuldade ao levantar-se da cadeira e os que apresentam sinais de maior demência a nível físico sentem maior dificuldade em gerir o equilíbrio no ato de levantar e de, depois, conseguir caminhar (Gráfico 12). Durante esse ato aparecem dores sentidas por alguns utilizadores – Gráfico 13. Essas estão relacionadas com doenças ou intervenções cirúrgicas, sendo, na sua maioria, em zonas do corpo como pernas, joelhos, coluna e nos braços.



► utiliza  
► não utiliza

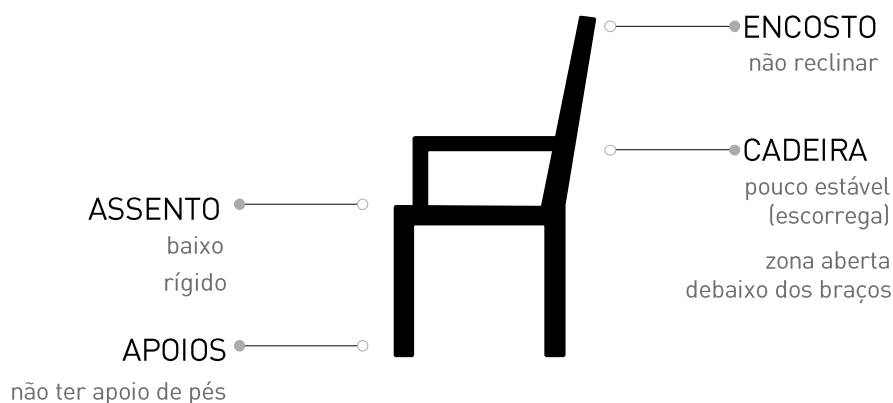
**G 14** Utilização de pertences pessoais



► mantas e almofadas  
► mala pessoal

**G 15** Objetos guardados na cadeira

Outra questão relevante são os objetos e pertences pessoais de cada utente. Alguns afirmam não utilizar esses objetos enquanto estão sentados, no entanto a maioria usa – Gráfico 14. Os idosos que passam grande parte do seu dia na sala de estar e utilizam almofadas nas costas e mantas para aquecer as pernas, colocam-nos em cima da cadeira sempre que saem dela. Alguns idosos gostam de levar consigo a mala com pertences pessoais ou garrafas de água para se refrescarem. Esses pertences ficam guardados no chão e levando-os consigo quando se deslocam para ir tomar as refeições – Gráfico 15.



**E 7** Esquema dos aspetos negativos da cadeira, mencionados pelos idosos

Os aspetos negativos da cadeira mencionados pelos idosos remetem ao seu encosto, ao assento, aos apoios e à estrutura da cadeira – Esquema 7.

A última pergunta do inquérito visa compreender os aspetos mais valorizados pelo idoso numa cadeira, estes foram simplificados e agrupados por aspetos como forma, conforto e apoios.

### Requisitos do inquérito

#### Forma

Forma simples

Assento alto

Assento impulsionar saída

Fácil manusear

Estável

Zona coberta por baixo dos braços

#### Conforto

Ser almofadado

Assento confortável

Cantos arredondados

#### Apoios

Apoio removíveis

Apoio de pés

Apoio momentâneo para auxiliar equilíbrio

Zona para colocar mão

Zona para guardar canadiana / bengala

**Q 3** Síntese dos requisitos  
recolhidos pelo idoso  
através do inquérito

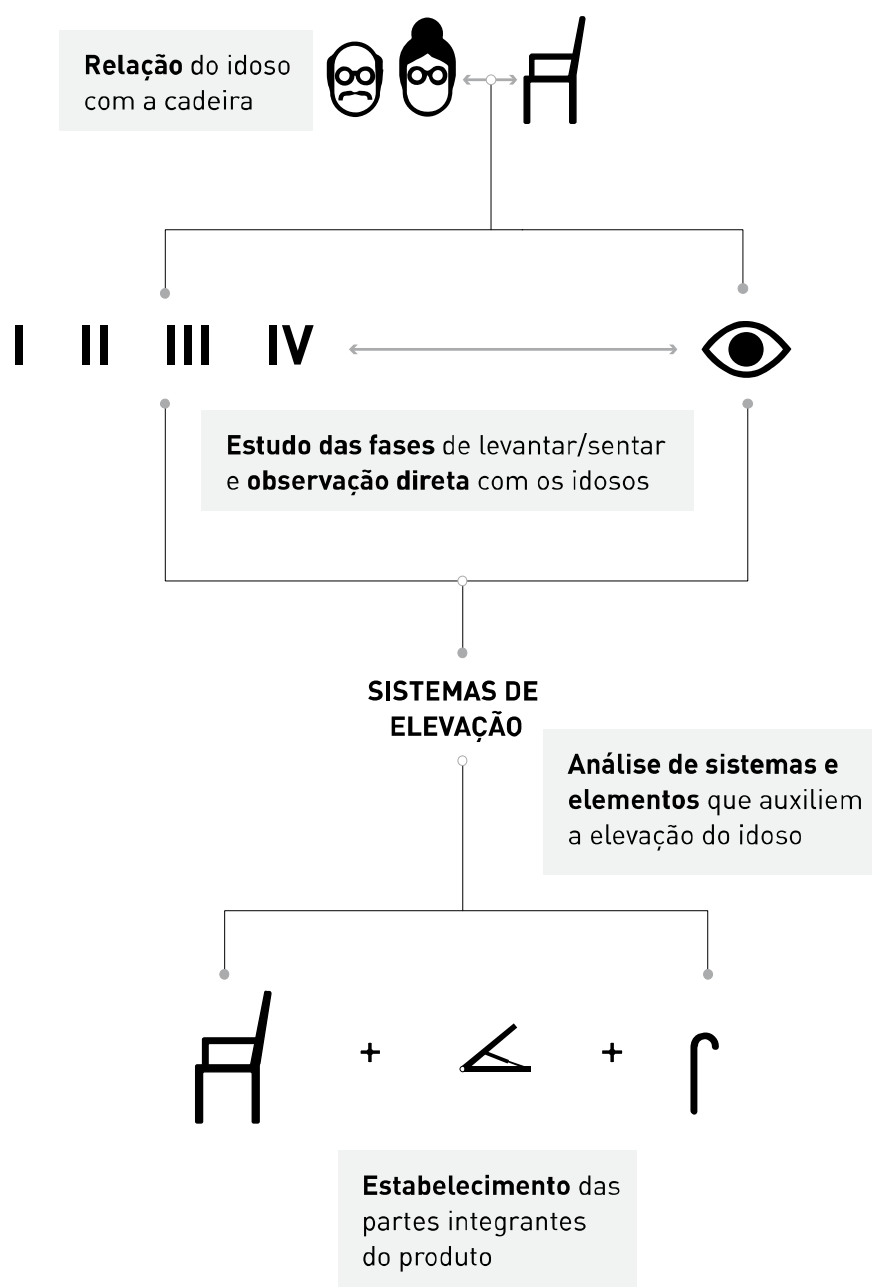
### *Síntese da pesquisa etnográfica*

Os administradores das entidades demonstram cada vez mais interesse e mostram-se recetivos a novos produtos e novas ideias que contribuam para o bom funcionamento do lar e que proporcionem bem-estar nos idosos. Procuram obter todos os requisitos necessários (mobiliário, ajudas técnicas) para conseguir atingir todas as tipologias de idosos e auxiliar as funcionárias, dentro dos seus recursos financeiros e humanos.

É notável um grande progresso das infraestruturas de lares recentes construídos de raiz, no entanto os produtos não demonstram esse acompanhamento.

O mobiliário presente nas instituições carece de um melhoramento ao nível da ligação entre o aspeto funcional e o aspeto estético, de forma a afastar-se do cariz hospitalar e aproximar-se de um mobiliário familiar, que crie um sentimento de desejo e proximidade com o idoso, correspondendo sempre às medidas antropométricas do utilizador, bem como às suas limitações, facilitando assim a sua utilização.

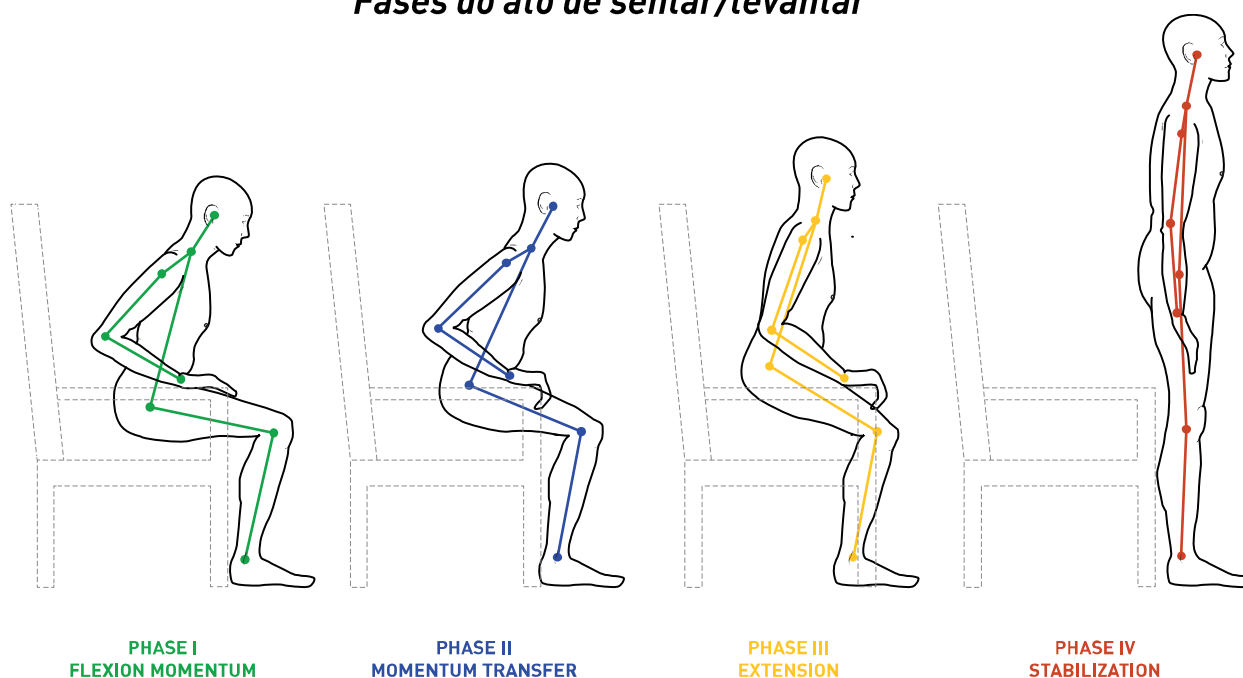
## Relação idoso / cadeira



**E 8** Esquema da estruturação do subcapítulo relação do idoso com a cadeira



## Fases do ato de sentar/levantar



**F 30** Quatro fases do levantamento de uma cadeira. Adaptado de Schenkman, M et al. (1990) "Whole-Body Movements During Rising to Standing from Sitting". *Physical Therapy*.

O estudo realizado por Schenkman, M et al. (1990), pretendeu verificar as modificações corporais durante o movimento de levantar de uma cadeira determinou quatro fases para esta atividade diferenciadas pelos momentos e por características de estabilidade. Estas fases estão ilustradas na Figura 30:

**Fase I - Momento de Flexão:** momento elevar o corpo da cadeira, caracterizado pelo impulso da parte superior do corpo, o tronco e a pélvis rodam para flexão gerando o movimento de levantamento do corpo. Este momento só termina quando as nádegas deixam o contacto com o assento.

**Fase II – Momento de Transferência:** inicia quando as nádegas estão levantadas do assento e termina quando a dorsiflexão<sup>1</sup> do tornozelo atinge o ângulo máximo. O movimento ocorre quando a flexão da parte superior do corpo que decorre na fase anterior passa para o corpo todo e contribui para a elevação total do corpo;

<sup>1</sup> Dorsiflexão ou flexão dorsal é um movimento da articulação do tornozelo que se refere à flexão entre o pé e a superfície do corpo (parte anterior do membro inferior). Na dorsiflexão, os dedos do pé são movidos em direção à canela. Isto reduz o ângulo entre o dorso do pé e a perna. Por exemplo, ao se caminhar sobre os calcanhares, diz-se que os tornozelos estão em dorsiflexão (15 a 20 graus).” – Wikipédia, a 04/10/2015, site: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Dorsiflex%C3%A3o>

**Fase III – Fase de Transferência:** começa após a dorsiflexão máxima do tornozelo e termina quando o quadril cessa a sua extensão. O quadril, após atingir o seu máximo de flexão, começa com pequenas rotações entre flexão e extensão até atingir a estabilização (fase seguinte).

**Fase IV – Fase de Estabilização:** esta fase é atingida assim que a extensão do quadril normaliza.

Através do esquema é perceptível que levantar/sentar numa cadeira são tarefas de transferência, uma vez que existem mudanças de posição do corpo.

O estabelecimento das quatro fases do movimento de levantar de uma cadeira permite estabelecer quais as fases de maior dificuldade para um utilizador que apresenta debilidade nas suas capacidades funcionais – idoso. Essa debilidade surge de alterações relativas ao processo de envelhecimento: a dificuldade na gestão do equilíbrio, da redução da força dos membros inferiores, superiores e das mãos provocada pelo declínio da força muscular; o aumento do tempo de reação devido à lentidão dos movimentos que podem trazer implicações negativas no desempenho de tarefas diárias básicas como sentar e levantar de uma cadeira.

Para que o processo de levantar de uma cadeira se concretize exige-se que seja feita uma força superior e contrária à gravidade, o que para um utilizador saudável pode ser uma tarefa de alguma exigência, pode tornar-se uma atividade de grande dificuldade para um idoso.

O movimento de sentar numa cadeira pode também tornar-se uma tarefa complicada para um idoso: os riscos de queda são maiores e o medo aumenta com o receio de queda ao sentar-se, provocado também pela perda da noção visual do assento da cadeira, que faz com que façam esse movimento de forma mais lenta. A altura do assento pode auxiliar no combate às quedas: quanto mais baixo for o assento mais esforço e atividade há na zona muscular dos membros inferiores e na zona de articulação do joelho. Deve, portanto, ser projetado um assento adequado para garantir a facilidade do movimento de levantar/sentar.

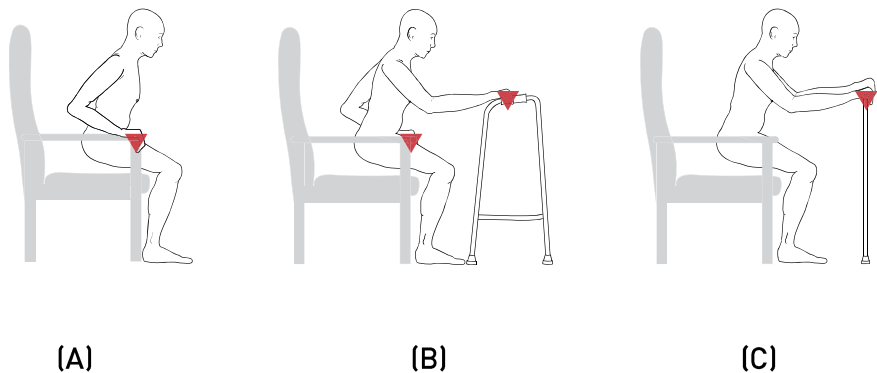


### Observação direta

A observação direta realizada no início do desenvolvimento do presente projeto permitiu recolher alguns elementos relativos ao modo como os idosos fazem este movimento e se relacionam com a cadeira. Na Figura 31 está representado um resumo que esquematiza três diferentes formas de o idoso se levantar da cadeira, que permite também compreender que essa diversidade depende da autonomia presente em cada um. Na primeira ilustração (A) é visível um idoso com maior independência no movimento, utilizando apenas os braços da cadeira como apoio, na segunda ilustração (B) o idoso que utiliza o apoio no braço da cadeira e em simultâneo na ajuda técnica, e na terceira ilustração (C) aquele que utiliza apenas a ajuda técnica para efetuar o movimento.

**F 31** Ilustração das tipologias dos movimentos realizados pelos idosos:

- (A) Apoio nos braços
- (B) Apoio nos braços e na ajuda técnica
- (C) Apoio na ajuda técnica



Na Figura 32 é visível o idoso que utiliza os apoios dos braços para se levantar, no entanto como é possível observar no seguinte conjunto de imagens na Figura 33, este tipo de idosos nem sempre precisa de se apoiar somente na cadeira, recorrendo muitas vezes ao apoio nos próprios joelhos e em simultâneo nos braços da cadeira.

**F 32** Movimento de levantar com apoio nos braços da cadeira





**F 33** Movimento de sentar com apoio nos joelhos e nos braços da cadeira

A seguinte Figura 34 abaixo regista o movimento de levantar de um idoso que se apoia na ajuda técnica que utiliza para caminhar e em simultâneo nos braços da cadeira.



**F 34** Movimento de levantar com apoio no andarilho e nos braços da cadeira

Por último é possível observar, a partir da seguinte Figura 35 colocada abaixo, um idoso com alguma dependência dos apoios técnicos externos, para se levantar apoia-se somente na bengala.



**F 35** Movimento de levantar com o apoio da bengala

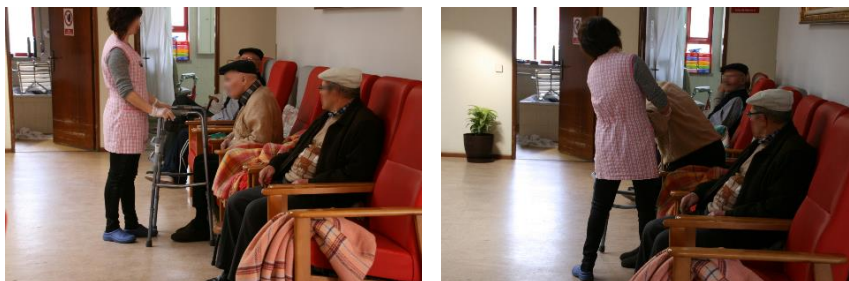
O idoso para ao sentar-se, e também pode acontecer ao levantar, procura encontrar uma zona mais alta como terceiro apoio que esteja ao seu alcance, que o ajude a fazer o movimento de forma mais segura, como é observável na Figura 36 seguinte, a idosa utiliza a mesa para se apoiar, uma vez que se vai sentar à mesa.

**F 36** Movimento de sentar com apoio na mesa



Não mencionada na ilustração representada na Figura 31, pela qual foi iniciado este capítulo, mas também relevante para compreender a relação dos idosos com a cadeira, e a percepção das dificuldades existentes nesses movimentos, está a necessidade de ajuda por parte das auxiliares para se sentarem e levantarem, como ilustram as Figuras 37 e 38. Os idosos usam igualmente as ajudas técnicas que são essenciais para se equilibrar e apoiarem durante a sua caminhada, mas não são suficientes para fazer o movimento de sentar/levantar de forma autónoma.

**F 37** Movimento de levantar com a ajuda da auxiliar



**F 38** Movimento de sentar com a ajuda da auxiliar



Desta pequena observação aos idosos institucionalizados pôde-se estudar os seus comportamentos ao fazer o movimento de sentar/levantar de uma cadeira. De todas as formas distintas de efetuar esse movimento, adianta-se o facto de em todas elas se recorrer a, pelo menos, um terceiro apoio. Esse apoio poderá ser conteúdo da própria cadeira (apoios de braço) ou, em grande parte dos casos, parte externa a ela. As soluções encontradas para contornarem as dificuldades que sentem passam por dois tipos de apoios externos: o apoio humano, por parte de um auxiliar; e as ajudas técnicas (bengalas e andarilhos). Pode-se então concluir, através deste método de recolha de informação, que na conceção de uma cadeira, em que o utilizador será um idoso institucionalizado, relevará sobremaneira a inserção de um terceiro apoio que o auxilie no movimento de sentar/levantar. Assim, aprofundaremos essa necessidade na secção seguinte, onde, além das ajudas já identificadas, identificam-se outras existentes para o mesmo efeito.



## ***Assistência na elevação do idoso: sistemas e elementos de auxílio***

### ***Análise dos sistemas de elevação***

“The ability to rise unassisted from a chair is a prerequisite to many activities of daily living.” (IKEDA, et al, 1991).

O estudo anterior revelou que as tarefas mais difíceis de realizar pelo idoso em relação à cadeira são os movimentos de levantar e sentar devido ao decréscimo da força muscular dos membros inferiores, bem como problemas articulares associados, e por isso são concebidas ajudas técnicas no intuito de facilitar esse movimento, objetos com um caráter manual ou elétrico: os andarilhos ou as almofadas de elevação.

#### **Andarilho de levantar**



**F 39** Andarilho de levantar e caminhar

O material construtivo dos andarilhos da Figura 39 é tubo de alumínio com aplicações de borracha nas zonas de apoio das mãos, e na zona de contacto com o chão, de forma a evitar derrapagens. A armação metálica desenha duas curvas para que a pessoa se apoie na curva mais baixa para se levantar da cadeira e de seguida passe para a zona superior e consiga caminhar com o apoio do andarilho. O andarilho permite o ajuste da altura entre 78 cm e 90 cm, para uma adaptação fácil à altura do utilizador, e suporta um utilizador com um peso até 100 kg. Dimensões (cm): 58 A x 78-90 L. Peso: 2,8 kg. Custo: 52,20 €

#### **Andarilho de levantar**



**F 40** Andarilho de levantar

Apenas com a função de ajudar a levantar da cadeira existe também a armação de elevação – Figura 40. Feita igualmente em tubo metálico com pegadas de borracha aderentes para a zona da pega, desenhada de forma a deslizar por entre a cadeira e oferecer um apoio alto (e ajustável) para auxiliar a levantar e também a sentar na cadeira ou sofá. Dimensões (cm): 63,5 – 78,7 A x 61 L x 58,4 P. Peso: aproximadamente 3,51 kg. Custo: 45,77 €

Ambos os andarilhos não suportam o peso total da pessoa, apenas são apoios que facilitam a tarefa.

### Almofada de elevação elétrica

Estas almofadas de caráter portátil, devem ser usadas sobre um assento sólido e de preferência num assento com apoio de braços. Possui um sistema eletrónico de elevação patenteado – *Levelift*. A almofada com sistema elétrico, na Figura 41, assegura o apoio de 100% do peso do utilizador até aproximadamente 137 kg, com a utilização de um motor que fica colocado no interior do assento, acionado pelo utilizador através de um controlo remoto de fácil utilização com as opções de elevação e descida do assento. A almofada de multi-densidade com núcleo de espuma de memória para prevenir úlceras de pressão. Coberta com uma capa impermeável, lavável e de malha respirável para melhor fluxo do ar. Dimensões do produto (cm): 10,8 A x 44,2 L x 49,8 P. Peso: aproximadamente 6,16 kg. Custo: 280, 32€.



**F 41** Almofada com sistema de elevação elétrica

### Almofada de elevação manual

Na Figura 42, a almofada com sistema de elevação hidráulica idêntica à almofada elétrica, diferindo no sistema de elevação, não recorrendo à eletricidade. Este é acionado por uma mola hidropneumática de gás que se situa no interior do assento, regulável de forma a se ajustar ao peso do utilizador. A almofada auxilia em 70 % do peso do utilizador até aproximadamente 104 kg. Dimensões (cm): 10,4 A x 43,2 L x 48 P. Peso: aproximadamente 3,6 kg. Custo: 195, 37€.



**F 42** Almofada com sistema de elevação hidráulica

Após a análise dos vários sistemas de elevação disponíveis no mercado é visível que existem várias opções consoante os interesses do utilizador. É visível também que estes são utilizados como complemento da cadeira.

No intuito de compreender qual o sistema mais adequado para uma posterior integração no projeto, os sistemas acima mencionados foram colocados numa tabela de forma a fazer uma comparação quanto ao peso do produto, às suas dimensões, ao peso corporal que suporta, à eficácia de elevação e ao custo.

**Q 4** Comparação entre os sistemas de elevação

				
Peso do produto	+	-	-	+
Dimensões	+	-	-	+
Peso suportado	+	/	+	-
Percentagem de elevação	/	/	+	-
Custos	-	+	-	+

No Quadro 4 compreende-se que o sistema da almofada com sistema de elevação hidráulica, é aquele que se apresenta com maior número de aspetos positivos. Não obstante os aspetos com maior relevância pertencerem à almofada com sistema de elevação elétrica, face ao público-alvo do produto que se propõe, a almofada com sistema de elevação hidráulica entende-se como a mais adequada pelo simples facto de o idoso-alvo ainda possuir capacidades físicas suficientes para efetuar o movimento, tendo apenas um reforço no auxílio do mesmo (como será observado adiante). Face ao exposto entende-se que esse será o mais adequado para aplicação no produto desenvolvido na presente dissertação.

## *Molas hidráulicas e molas a gás*

Para complementar o estudo dos sistemas de elevação, uma vez que o sistema por amortecedor é um dos mais vantajosos, compreender o funcionamento dos amortecedores é importante e vai condicionar o desenvolvimento do projeto.

Os amortecedores, ou molas, são dispositivos hidropneumáticos geralmente utilizados para levantar, ajustar, mover ou contrabalançar os pesos de forma fácil ou sem qualquer esforço. Surgem como uma necessidade à indústria automóvel com o objetivo de criar segurança, conforto e estabilidade na condução. Estes amortecedores, devido ao seu bom funcionamento ao suportar impactos, amortecer movimentos, e facilitar o levantamento de peso, começam a ser também utilizados noutros contextos e a surgir com diversas dimensões e com grande variedade de acessórios para serem utilizados, por exemplo, na indústria de máquinas, mobiliária, hospitalar ou construção.

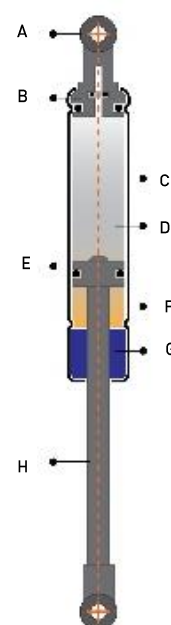
As principais molas são as hidráulicas e as molas a gás. As hidráulicas são constituídas no seu interior por ar e óleo, enquanto as molas a gás utilizam gás nitrogénio para substituir o ar.

O gás nitrogénio é injetado sobre alta pressão durante o fabrico da mola e posteriormente selado. O selo de vedação protege a entrada de sujidade e o vazamento do óleo, e assegura que o óleo fica apenas no cilindro.

A mola a gás é um sistema fechado como o representado na Figura 43. Assim que a mola se fecha - movimento de compressão - o êmbolo move-se para o interior do cilindro e o gás flui por um orifício situado no êmbolo; como o êmbolo é retraído, o gás nitrogénio é comprimido e a pressão do gás aumenta. Essa pressão do gás trabalha contra o peso pelo qual está a ser comprimido.

A mola abre - movimento de extensão - pelo movimento do êmbolo para o exterior do cilindro; este movimento surge pelo facto da superfície de trabalho do gás do lado do êmbolo ser maior do que a do lado do encaixe da extremidade.

Quanto maior o diâmetro da haste do êmbolo, maior a força. A velocidade da extensão é influenciada pelo diâmetro do orifício: quanto maior o diâmetro mais rápido executa o movimento de



- A – Encaixe da extremidade
- B – Liberação de gás e válvula
- C – Cilindro
- D – Gás nitrogénio pressurizado
- E – Conjunto pistão
- F – Óleo
- G – Vedação
- H – Haste do êmbolo

**F 43** Interior de mola a gás e legenda



extensão. A zona de óleo garante a posição de amortecimento e a lubrificação da haste.

A mola a gás tem maior vantagem em relação à mola hidráulica porque o uso de óleo previne o aparecimento de bolhas de ar que provocam uma perda momentânea de carga. O movimento é feito de forma constante, fácil e suave pelo amortecimento no final do curso, e o gás permite uma ação mais rápida no trabalho da mola. A manutenção é rara ou nula.

No intuito de verificar se a mola a gás era a mais adequada, foram contactadas algumas empresas por correio eletrónico, onde foi explicado o projeto. Apenas foram recebidas respostas da empresa Etopi, que após reencaminhar o contacto efetuado a alguns dos seus fornecedores, disponibilizou-as para análise, como é possível verificar em Anexo. A resposta mais próxima do pretendido referia o uso de uma mola com sistema de bloqueio, sendo que essa tipologia de molas funciona como uma mola a gás, explicada anteriormente, mas possui um sistema de bloqueio acionado exteriormente (botão ou pedal), que impulsiona uma válvula situada entre as câmaras de pressão, no interior da mola, e interrompe a troca entre as câmaras travando assim a extensão e retendo as cargas aplicadas.

O sistema de bloqueio permite que o movimento de extensão seja controlado a partir de bloqueios intermédios da mola em qualquer posição durante o seu curso.

A mola a gás com sistema de bloqueio apresenta várias vantagens:

- Posicionamento variável da mola com travamento rígido ou amortecido;
- O travamento pode ser em extensão ou compressão;
- Apresenta uma curva linear progressiva (em extensão), ou regressiva (em compressão) como as molas a gás;
- Amortecimento no final do curso;

- Existência de diversos tamanhos dos cursos e das forças permite um design compacto para a inserção em pequenos espaços;
- Apresenta um grande número de ciclos de vida e é praticamente livre de manutenção;
- Comparável a sistemas elétricos mas de porte menor.

Esta tipologia de mola a gás é muito utilizada no ajustamento do encosto de macas ou das cadeiras dos aviões, em camas articuladas dos hospitais, bem como ajustamentos em altura das cadeiras de secretária e mesas.

No entanto optou-se por não se aplicar na cadeira em desenvolvimento, uma vez que o público-alvo selecionado é o idoso ainda com algumas capacidades físicas, como foi concluído no capítulo relativo ao público-alvo. A utilização da mola a gás com sistema de bloqueio poderia ser vantajosa para um idoso com forças musculares diminuídas que não permitam a este executar o movimento de forma contínua mas sim de forma faseada, onde, neste caso, o bloqueio da mola seria útil para que a pessoa não voltasse à posição inicial sempre que lhe faltassem as forças musculares, uma vez que é possível bloquear o curso da mola a qualquer momento.

## Análise dos amortecedores

Numa fase de validação do uso dos amortecedores no assento como sistema de elevação, foi realizado um estudo na máquina Shimadzu de ensaios mecânicos estáticos, para verificar a força fornecida pelos amortecedores e o comportamento dessa força. Para esse estudo foram utilizados dois amortecedores com forças (N) diferentes, obtidos em sucatas, uma vez que seriam apenas para teste.

Os amortecedores foram submetidos a um ensaio de compressão: colocados na máquina presos nos dois eixos opostos, os quais foram submetidos a uma força oposta de forma que a haste do amortecedor entrasse o máximo possível dentro do cilindro.

Na Figura 44 é possível verificar o estudo feito aos diferentes amortecedores hidráulicos.

(A)

(B)

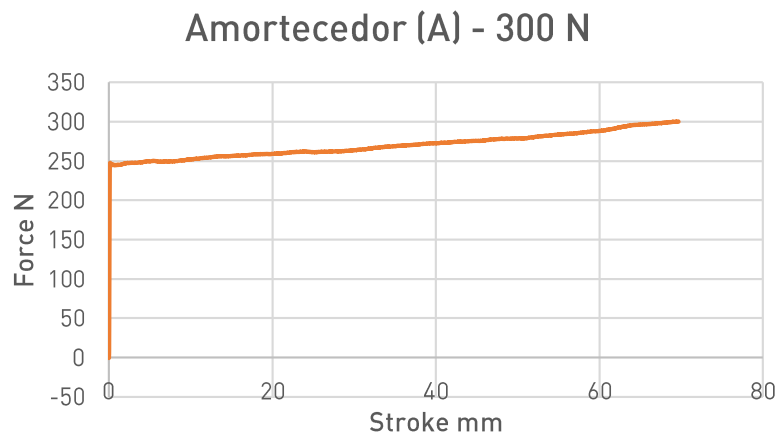


**F 44** Ensaio aos amortecedores

(A) 300N  
(B) 650 N

Após a realização do ensaio os valores obtidos foram colocados em gráficos com o objetivo de gerar uma linha do comportamento da força gerada pelos amortecedores. O amortecedor (A) gerou uma força de 300 N, e o amortecedor (B) uma força de 650N.

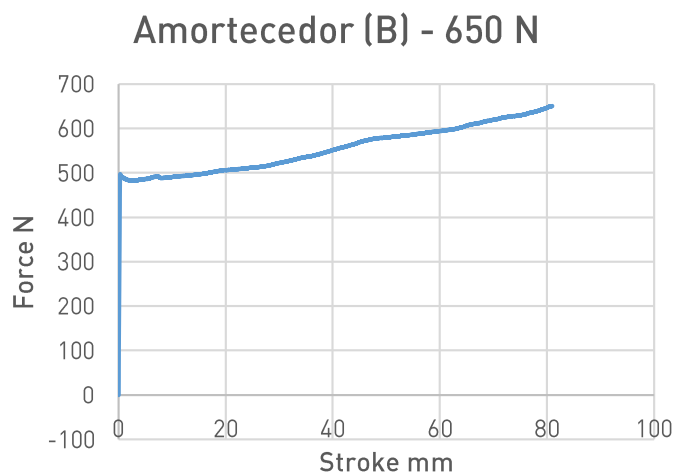
O Gráfico 16 compara a força (N) e o curso (mm), mostra que o amortecedor (A) atinge uma força máxima de 300 N, vence uma pré-carga, percorrendo cerca de 5,35 mm e atingindo aproximadamente 250 N e depois cresce de forma significativa e constante até atingir 300N, fazendo um percurso de aproximadamente 70 mm.



**G 16** Gráfico linear do percurso do amortecedor de 300 N

O Gráfico 17 mostra que o amortecedor (B) atinge uma força máxima de 650 N, vence uma pré-carga percorrendo cerca de 17 mm e atingindo aproximadamente 500 N e depois cresce de forma significativa e constante até atingir 650N, fazendo um percurso de aproximadamente 80 mm.

A curva, de ambos os amortecedores, é um pouco inconstante no início devido ao amortecedor já ser usado.

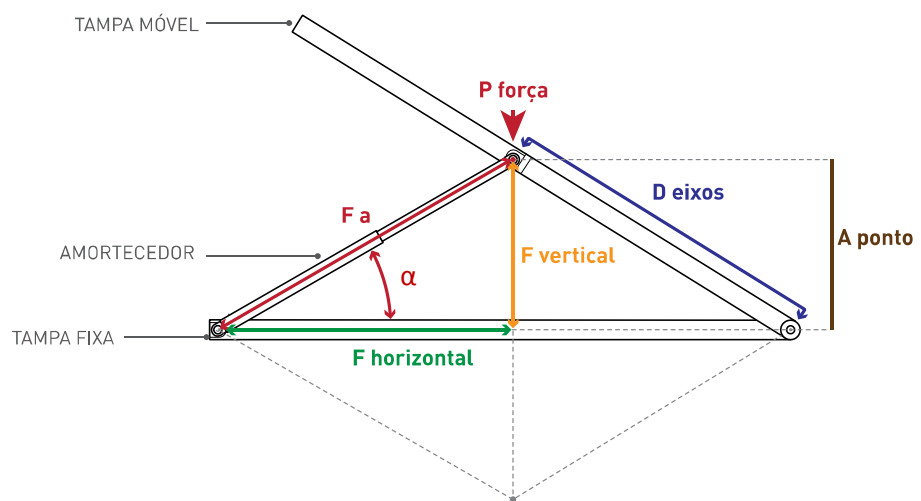


**G 17** Gráfico linear do percurso do amortecedor 650 N

Partindo dos gráficos apresentados é possível fazer a análise trigonométrica do sistema de elevação do assento. Foi definido o ângulo de abertura máximo de 30° do amortecedor e realizados cálculos para as várias fases de abertura, tendo em conta as medidas da estrutura onde o amortecedor vai ser inserido.

De seguida é realizada a previsão do esforço no assento para um amortecedor de 300 N e de 650 N, através do polígono de equilíbrio estático de forças. A seguinte Figura 45 mostra a força no assento, representada com uma seta a vermelho, em função da altura do ponto de fixação da haste do amortecedor.

**F 45** Ilustração da força da tampa em função da altura do ponto de fixação



$F_a$  = Força do amortecedor (N)

$\alpha$  = ângulo variável (°)

$D = 233 \text{ mm}$

$F_{\text{vertical}} = 2 \times F_a \sin \alpha$

$A_p = D \times \sin \alpha$

**T 7** Equações necessárias ao cálculo da força aplicada no assento

Com a informação da Tabela 7 acima é possível realizar as equações necessárias para perceber a força aplicada no assento – Tabela 8.

$\alpha$	A p (mm)	Fa = 300	Fa = 650
		F vertical (N)	F vertical (N)
5°	20,307	52,293	113,302
10°	40,460	104,188	225,742
15°	60,304	155,291	336,464
20°	79,690	205,212	444,626
25°	98,470	253,570	549,403
30°	116,5	300	650

**T 8** Cálculos da força vertical

Segundo os estudos realizados por Panero o peso de um utilizador entre os 75 e os 79 anos no percentil 5 é para o homem de 48,5 kg, e para a mulher de 43,1 kg. No percentil 95 é para o homem 89,8 kg, e para a mulher 87,5 kg. De forma a fazer uma análise geral em comparação da força exercida pelo amortecedor é definido três níveis de peso da pessoa: 50 kg, 75kg e 100 kg.

Se 1kg equivale aproximadamente a 10 N, (mais propriamente a 9,80665N), então pode-se afirmar que a força dos amortecedores equivale ao valor em kg a dividir por 10. Sendo o amortecedor apenas uma ajuda para erguer cerca de 70% o peso do corpo, os amortecedores sujeitos ao ensaio de compressão não seriam os mais adequados.

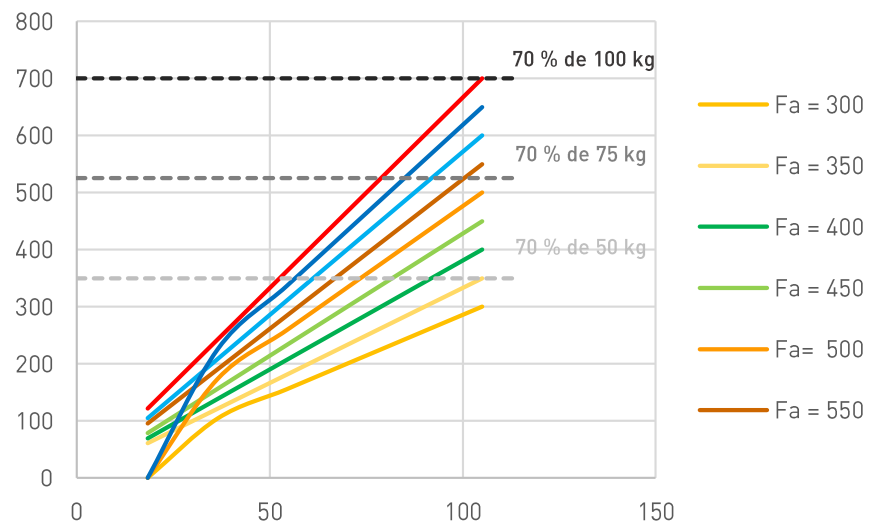
$\alpha$	Ap (mm)	Fa = 350	Fa = 400	Fa = 450	Fa = 500	Fa = 550	Fa = 600	Fa = 700
		F vertical (N)	F vertical (N)	F vertical (N)	F vertical (N)	F vertical (N)	F vertical (N)	F vertical (N)
5°	20,307	61,009	69,724	78,440	87,155	95,871	104,586	122,018
10°	40,460	121,553	138,918	156,283	173,648	191,012	208,377	243,107
15°	60,304	181,173	207,055	232,937	258,819	284,700	310,582	362,346
20°	79,690	239,414	273,616	307,818	342,020	376,222	410,424	478,828
25°	98,470	295,832	338,094	380,356	422,618	464,880	507,141	591,665
30°	116,5	350	400	450	500	550	600	700

**T 9** Cálculos da força vertical dos amortecedores com diferentes forças N

Nesse sentido foram realizados cálculos utilizando a mesma distância e diferentes forças (N), de forma a perceber a mais adequada e o seu comportamento, visível na Tabela 9 acima, para posteriormente colocar os amortecedores num gráfico e validar os seus comportamentos perante os diferentes pesos corporais - Gráfico 18.

O amortecedor teria os eixos fixos na estrutura e para isso teriam de ser disponíveis 3 amortecedores com diferentes forças, para 50 kg um amortecedor com 350N, para 75kg o amortecedor 550N e para 100kg um amortecedor de 700N. No gráfico são visíveis os comportamentos dos diferentes amortecedores e linha que define o peso dos corpos acima referidos.

**G 18** Amortecedores vs Pesos Corporais

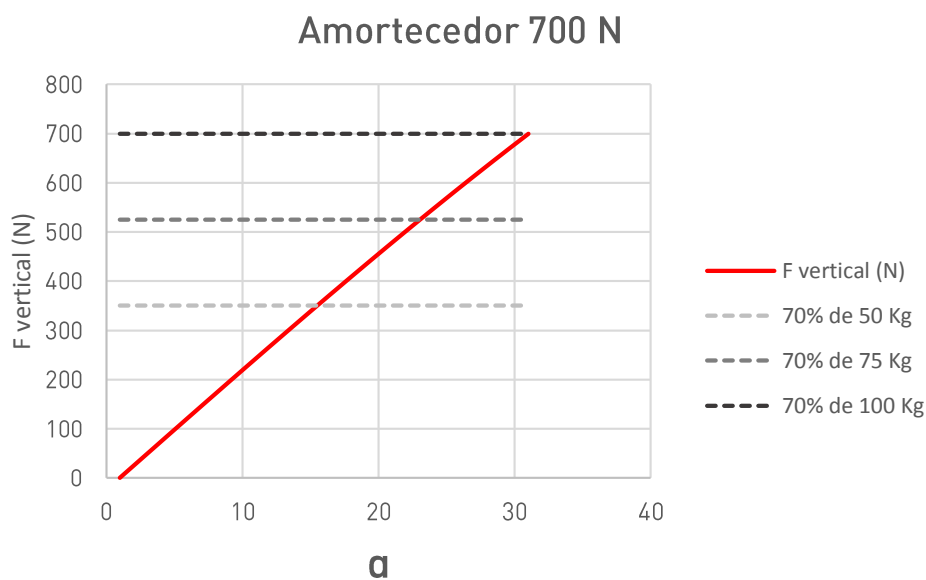


De forma a melhorar o funcionamento do assento, teria de ser estudada a implementação de uma cremalheira na estrutura interna do assento de forma a ser possível alterar o ângulo do amortecedor, uma vez que a força aumenta com o aumento do ângulo do amortecedor e o contrário acontece se diminuir o ângulo da posição do amortecedor. No entanto essa cremalheira devia permitir o funcionamento normal do sistema de elevação, isto é, deixar que este se feche e abra na sua totalidade.

Verifica-se que para o peso máximo de 100kg apenas o amortecedor de 700N conseguiria levantar, no entanto o amortecedor de 700N consegue auxiliar a levantar os restantes pesos, se fosse regulável, como acima referido, no intuito de se

adaptar ao peso do utilizador e a manter a distância  $A_p$  (distância entre o eixo de fixação do amortecedor na estrutura e a base).

Nesse sentido seriam necessários estudos mais aprofundados que poderão ser concretizados futuramente no intuito de melhorar o sistema. Contudo é possível verificar o comportamento do amortecedor desde  $0^\circ$  e  $30^\circ$  - Gráfico 19.

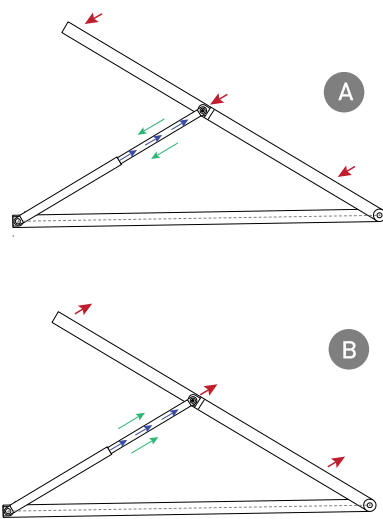


**G 19** Amortecedor 700 pela força vertical e o ângulo  $\alpha$



### Síntese do sistema de elevação

O sistema de elevação que irá ser aplicado na cadeira em desenvolvimento basear-se-á na análise referida anteriormente e será aplicado na zona do assento. A Figura 46 mostra o funcionamento do sistema, tendo em conta que as setas a cor vermelho identificam a força exercida pelo idoso, as setas a azul a força exercida pela mola, e as setas a verde a força exercida sobre a mola:



**F 46** Estrutura com mola:  
(A) Mola em compressão;  
(B) Mola em extensão

(A) O idoso ao executar o movimento de sentar está a produzir uma força oposta à força da mola, uma vez que o estado normal da mola, sem receber qualquer tipo de força nas extremidades, é em extensão; o idoso ao fazer a força oposta está a provocar uma força de compressão, fazendo com que o embolo seja pressionado para o interior do cilindro; uma vez que é composto por gás nitrogénio esse movimento é suave, constante e não repentino;

(B) No movimento de levantar, o utilizador está realizar uma força no mesmo sentido que a força da mola (força de extensão); auxilia o movimento ao fazer impulso no corpo para cima com a sua força; como o amortecedor está a receber peso numa das extremidades (peso do corpo), enquanto a outra extremidade está presa, a sua extensão é também suave e não faz um impulso demasiado forte.

A mola será inserida na estrutura com um determinado ângulo - 5 °, para que a sua força não seja muito forte no início da extensão, aumentando consoante o utilizador se levante e o ângulo da mola aumente e consequentemente a sua força.

Na análise realizada anteriormente verificou-se que os amortecedores têm de vencer uma pré-carga para a iniciar a sua extensão de forma regular, e é importante ter em conta esse fator quando a pessoa se senta, para que a posição da mola não permita que o utilizador sinta essa pré carga, e não ocorra uma descida repentina do assento.

## ***Antropometria***

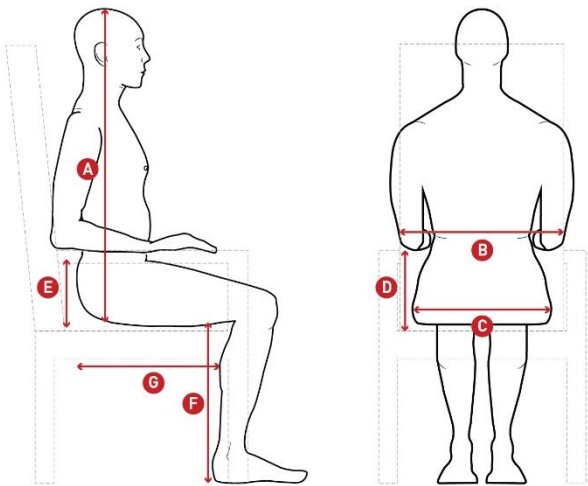
“As dimensões antropométricas aplicadas ao design de cadeiras permitem garantir que o peso se distribua de maneira confortável e segura para a saúde.” (Design Museum, em SILVA, M. L. V. R.; Guimarães, E., 2014)

No desenvolvimento de uma cadeira com apoio de braços, ou qualquer outro tipo de cadeira, o objetivo é garantir o bem-estar do usuário e proporcionar momentos de relaxamento e conforto, sendo um produto que é usado durante algum tempo e com algum carácter pessoal é por isso difícil de definir parâmetros. Para isso procurou-se seguir algumas recomendações necessárias para esse efeito:

- “ O ângulo formado entre as coxas e o tronco não deve ser menor que 105°, pois ângulos menores podem causar desconforto.
- O projeto deve permitir a mudança de posição do usuário;
- A borda frontal do assento deve ser arredondado para evitar irritação;
- O encosto deve fornecer um apoio para a região lombar seguindo o contorno da coluna nesta região;
- A superfície do assento deve inclinar-se para trás. Entretanto, um ângulo muito forte, pode criar dificuldades quando a pessoa deseja levantar-se, sobretudo no caso de pessoas idosas. Um ângulo de 15° deve ser adequado.
- Se o ângulo formado pelo encosto com a vertical for maior que 30° deverá ser colocado um apoio também para a cabeça, sob forma de elemento separado ou extensão do próprio encosto;
- Os apoios de braços devem ser acolchoados, projetados horizontalmente ou no mesmo ângulo da superfície do assento.  
”
- (PANERO, 2002, p. 129)

Ao projetar um produto para um público idoso é necessário ter em conta que estes têm uma estatura mais baixa e um raio de alcance menor, devido à diminuição das dimensões corporais. O estabelecimento das medidas antropométricas da cadeira tem por base as dimensões corporais estruturais das medidas de homem e mulher percentil 50 entre as idades 75 e 79 – Figura 47.

**F 47** Dimensões básicas da antropometria para o projeto de uma cadeira. Adaptado de Panero, J., Zelnik, M. (2002). *Dimensionamento Humano para Espaços Interiores*. Editorial Gili, SL



**T 10** Dimensões antropométricas homem e mulher percentil 50 com idades entre os 75 e 79

	Homem	Mulher
<b>A</b> - Altura sentado normalmente	84,6	78,7
<b>B</b> – Largura cotovelo a cotovelo	41,7	39,8
<b>C</b> – Largura do quadril	34,5	35,6
<b>D</b> – Altura de descanso do cotovelo	21,8	21,3
<b>E</b> – Espaço livre para coxas	13,2	13,2
<b>F</b> – Altura do sulco - poplíteo	42,2	39,6
<b>G</b> – Comprimento nádega sulco - poplíteo	48,0	47,5

A Tabela 10 apresenta as medidas humanas de referência e que têm influência no desenho e nas medidas da cadeira.

As medidas A, D, E, F influenciam a altura das partes da cadeira: do encosto, dos braços da cadeira, espaço entre coxas, da

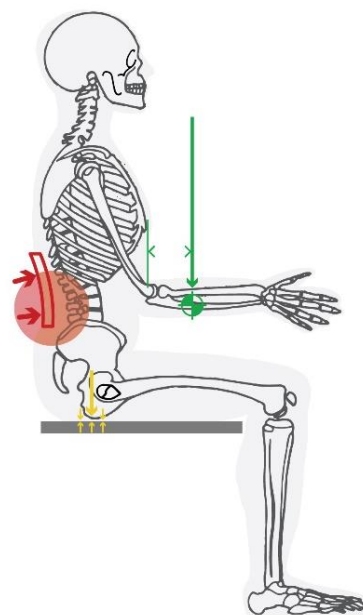
altura máxima do assento e pernas, respetivamente; as medidas B e C a largura da cadeira, e a largura do assento, respetivamente; e por fim a medida G que faz referência à profundidade do assento.

No desenho da cadeira um elemento também importante é o peso da pessoa, neste caso o homem tem um peso aproximado de 66,2 kg e a mulher de 62,1 kg, num percentil 50 entre os 75 e 79 anos.

“ O corpo sentado não é simplesmente um saco inerte de ossos amontoados sobre uma cadeira, por um certo tempo, mas um organismo vivo em um estado dinâmico de atividade contínua” (Branton em PANERO, 2002)

O sentar numa cadeira não é uma atividade estática, pelo contrário, é uma atividade dinâmica. Essa dinâmica advém dos movimentos corporais realizados para procurar fugir ao desconforto provocado na zona de contacto do ponto mais baixo das tuberosidades dos ísquios, que é o limite do eixo de apoio do indivíduo que inicia no topo da cabeça, com a superfície do assento – zona amarela da Figura 48. É importante reter o assento como uma zona importante da anatomia da cadeira pois encontra-se lá uma zona de maior compressão – 75% do peso do corpo é apoiado naquelas tuberosidades e essa carga é distribuída por uma área bastante pequena que é o assento. No entanto essa carga corporal é também projetada no assento num ponto do centro de gravidade do corpo quando o indivíduo se encontra sentado com a coluna reta, que pode ir de 2,5 cm a 6 cm – zona verde da figura 48. De forma a não provocar fadiga, desconforto ou outras questões de saúde como ocorrência de dormência e interferência na circulação sanguínea, a altura e profundidade do assento devem ser bem adequadas, de forma também a permitir variações de postura.

O conforto é também gerado pelo estofamento adequado nas áreas de apoio (encosto, assento e apoio de braços). As zonas de estofos, principalmente a do assento, sendo o componente que está sobre maior pressão, auxiliam a distribuição do peso do corpo por uma área maior, para que desta forma não cause desconforto no intento de aliviar o esforço de compressão no encontro e estabilidade corporal. Um assento médio revestido devia: “ter cerca



**F 48** Zona da região lombar, eixo de apoio e centro de gravidade do corpo. Adaptado de Panero, J., Zelnik, M. (2002). *Dimensionamento Humano para Espaços Interiores*. Editorial Gili, SL

de 3,8 centímetros de revestimento de espuma média; 1,3 centímetros de revestimento bem firme; ou um total de cerca de 5,1 centímetros para uma compressão máxima do assento de cerca de 3,8 centímetros” (PANERO, 2002, p. 67).

A altura da superfície do assento em relação ao chão não deve ser muito alta, para não haver uma compressão da parte inferior das coxas, e conseqüentemente problemas circulatórios e instabilidade corporal, e não deve ser demasiado baixa para não causar instabilidade por ter de estender os pés, e inclinar o tronco para a frente provocando um conseqüente desapoio da região lombar, no entanto é preferível uma pessoa alta num assento baixo do que a situação contrária. As mesmas questões adequam-se à profundidade do assento.

Na anatomia da cadeira existem três pontos fundamentais que devem funcionar em conjunto para aumentar a estabilidade corporal do usuário: o assento, já referido, o encosto e os apoios (braços, pés, e da região lombar), os dois últimos referidos são também bastante importantes para garantir o relaxamento do usuário.

Ao encosto é atribuído o apoio da região lombar – “parte inferior côncava que se estende aproximadamente da cintura até o meio das costas” (PANERO, 2002, p. 66). O encosto deve acomodar a curvatura da coluna de forma a possibilitar a mudança de posição corporal, bem como uma zona aberta para a zona da coxa - zona a vermelho figura 48.

Os apoios de braços servem para suportar os antebraços aquando os momentos de relaxamento, e ajudam a guiar o corpo durante o ato de sentar e levantar da cadeira. A altura recomendada, segundo Panero (2002), deve ser referente ao percentil 70 – seria 25,1 cm para o Homem e 24,4 cm para a mulher, mas outras fontes consideram uma altura entre 17,8 cm e 25,4 cm.

## Considerações

Ao longo do desenvolvimento teórico são analisados, de forma direta e indireta, os produtos destinados ao utilizador idoso, bem como todo o contexto de uso e as pessoas que têm maior contacto com este: o idoso e a equipa de trabalho da instituição. Foram compreendidos alguns fatores indispensáveis no desenvolvimento deste tipo de produtos sem dissociar do ambiente onde este é inserido, uma vez que o produto em questão pode alterar a forma como nos adaptamos ao espaço.

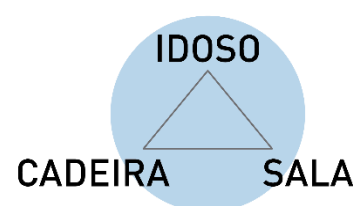
Um ambiente com recursos que satisfaçam as necessidades do idoso provoca-lhe bem-estar, e esse é o dever das instituições e o desejo dos familiares e amigos dos utentes. O bem-estar compreende também a autonomia da realização das tarefas diárias do idoso bem como a sua adaptação ao espaço que é conseguida pelo aumento de recursos e diminuição de barreiras que possam existir. O ambiente é por isso um fator de influência na compreensão do homem e dos resultados do envelhecimento. (PAÚL, Constança, p. 253).

Os recursos materiais usados nos ambientes influenciam claramente este, bem como a sua disposição no espaço, como por exemplo a disposição das cadeiras na sala de estar da instituição: porque se encontram geralmente encostadas às paredes? Esse aspeto possivelmente acontece para uma maior facilidade por parte dos auxiliares, mas talvez se as cadeiras tivessem em grupo possivelmente a interação social aumentaria.

Igualmente importante à interação social entre os utentes da instituição é o afeto e o gosto que os idosos estabelecem pelos objetos que fazem parte integrante do seu quotidiano e o influenciam a ele e ao ambiente em que está inserido, como foi referido anteriormente.

O projeto a desenvolver é uma cadeira para idosos, e a partir do referido acima há uma premissa que deve estar presente, o produto não deve ser pensado como algo isolado, mas sim pensado no seu contexto. Conforme comprovado pelo Esquema 9, existe uma inter-relação entre a cadeira (produto a desenvolver), a sala (local onde está inserido), e o idoso (utilizador), e estes nunca devem ser desagregados quando se projeta a cadeira, uma vez que se complementam uns aos outros.

Quando pensamos no idoso pensamos nas suas características como foi referido no capítulo “Público-alvo”, e



**E 9** Esquema da base do projeto

damos importância a toda a questão antropométrica, mas também devemos considerar que a relação do idoso com a cadeira envolve muito mais que a estrutura física dessa, sendo associada ao bem-estar mas também ao convívio. Existe um conjunto de atividades que este faz quando se encontra sentado na cadeira e devem ser apreciadas no desenvolvimento desta. O Esquema 10 mostra as atividades gerais que são realizadas durante a sua estadia na sala e na sua cadeira. Estas foram comprovadas, na sua maioria, pela observação direta.



**E 10** Esquema com as atividades realizadas e objetos utilizados durante o uso da cadeira na sala de estar

E sendo o objetivo da presente dissertação o desenvolvimento de uma cadeira, existem aspetos importantes para a sua concretização, que também são tangíveis a todos os objetos direcionados para este público. Os produtos devem adotar formas claras e simples, ser visualmente agradáveis sem remeter ao contexto hospitalar e lembrar ao idoso as suas limitações que o levam a usufruir destes produtos “especiais”, isto é, retirar o estigma presente nestes objetos, que geralmente são associados aos objetos desenhados para pessoas com deficiências motoras. É por isso importante encontrar “soluções configuradas fisicamente como órteses (elementos de apoio), evitando o arquétipo semelhante a próteses (elementos de substituição)” (SILVA, M. L. V. R.; Guimarães, E., 2014).

Um dos aspetos mais importantes na conceção destes produtos é a segurança, uma vez que se tratam de pessoas vulneráveis.

**Materiais:** Devem ser utilizados materiais e sistemas de elevada resistência mecânica preparados para momentos de pressão e instabilidade, evitando o uso de produtos de acabamento tóxicos. Numa cadeira, ou outro objeto utilizado durante algum tempo pelo idoso, é importante o uso de materiais impermeáveis e de fácil limpeza.

**Forma:** Quanto à forma são imprescindíveis os cantos boleados e a inexistência de arestas vivas, uma estrutura e sistemas de encaixes consistentes e resistentes a instabilidades, quando nos referimos, por exemplo, ao uso da cadeira no ato de levantar e sentar. Esta deve ter em consideração as diversas limitações de mobilidade e as diferenças de antropometria.

A simplificação da forma também influencia o peso do produto, algo importante para uma fácil mobilidade do produto por parte do utilizador.

**Pormenores:** como referido no artigo “Mobilidade e Acessibilidade na Terceira Idade: premissas para a conceituação de produtos para idosos” as cores, provocam contraste, e as texturas, através de saliências, podem ser aspetos de diferenciação no sentido de auxiliar o idoso no reconhecimento visual e táctil do objeto e ajudando dessa forma a perceção do funcionamento deste. Os acessórios são também pormenores que completam a cadeira e podem atribuir ou melhorar as suas funções

**Apoios:** como já referido os produtos devem promover a autonomia do idoso, e como Ikeda et al. (1991) referem o ato de levantar de uma cadeira sem assistência é um requisito importante para as tarefas do quotidiano.

O idoso ao sentar-se é colocado numa situação de incerteza, uma vez que tem de se sentar perante algo que não está visível (assento), é por isso importante existir uma parte que limite essa zona e seja de fácil acesso. Estes limites são associados aos apoios de braços, parte que deve ser integrante da cadeira, de modo a auxiliar o idoso a concretizar essa atividade, e também na prevenção de quedas e na ajuda do encontro de equilíbrio ao sentar-se podendo também integrar outros pontos de apoio mais elevados para auxiliar no equilíbrio ao levantar-se. Assim as zonas de contacto destes pontos de apoio devem adquirir formas ergonómicas e de fácil engate e acesso pelas mãos.

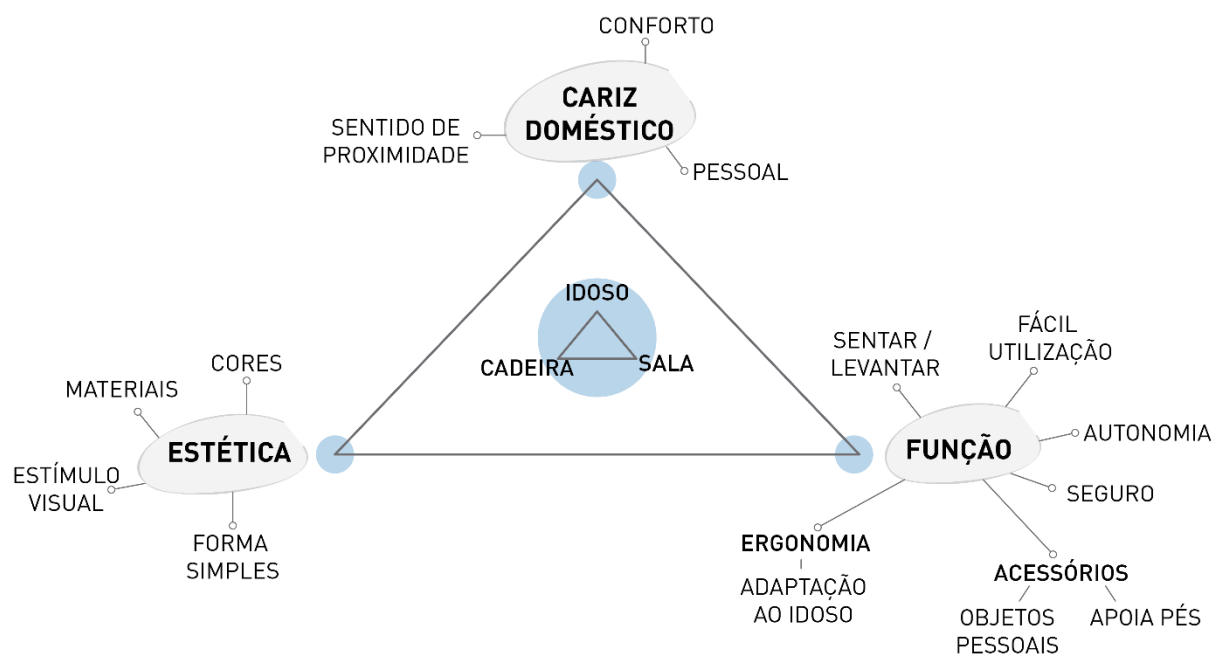


Conforme é comprovado pelo estudo realizado por Renato Moraes e Eliane Mauerberg-DeCastro o aumento da altura do assento gera a redução da distância percorrida até chegar ao assento e diminui a duração do ato de sentar e levantar. Para solucionar isso pode ser usado um sistema de elevação do assento para acompanhar o movimento de levantar e no momento de sentar o assento estar numa posição mais alto, diminuindo assim a distância para o contacto com este.

Reforça-se o facto de a cadeira assentar em três peças existentes no mercado e no quotidiano destes utilizadores, a cadeira, a bengala e a almofada elevatória, com o intuito de haver uma assistência que requer o esforço físico do idoso que é amenizado com o uso de um sistema mecânico. Procura-se associar a cadeira a uma ajuda técnica sem que esta contenha um aspeto similar.

Os produtos são elementos integrantes e influenciadores do ambiente e sendo a cadeira um dos produtos mais utilizados pelo idoso durante a sua estadia na instituição é criada uma relação resultante do constante contacto. A cadeira é a zona que define o espaço de cada pessoa na sala, que é um espaço partilhado. Esta torna-se um objeto cada vez mais pessoal e deve comparecer nesse sentido, e deve adotar um desenho e estética mais atuais que correspondam às necessidades físicas e materiais do utilizador, para que se sinta bem ao usá-la excluindo o estigma presente. Para isso o produto deve ser direcionado para um cariz doméstico, para que aquelas alterações difíceis entre a casa – instituição se tornem mais suaves.

Conclui-se que o ideal é o encontro do sentido estético, como foi referido acima como sendo um fator de influência psicológica, com a função, ao adaptar-se às necessidades físicas do idoso de forma a facilitar a sua utilização sem criar momentos de receio ou insegurança, no desenvolvimento de produtos de cariz utilitário e de uso prolongado, tentando sempre a aproximação da cadeira com um cariz doméstico, de forma a facilitar a aceitação deste. – Esquema 11.



**E 11** Mindmap para auxiliar no desenvolvimento da cadeira



# 03

## ***O PROJETO***

## ***O PROJETO***

“Projetar é fácil quando se sabe o que fazer. Tudo se torna fácil quando se conhece o modo de proceder para alcançar a solução de algum problema, e os problemas que se nos deparam na vida são infinitos: problemas simples que parecem difíceis porque não se conhecem os problemas que se mostram impossíveis de resolver”

(MUNARI, 1981)

O capítulo seguinte contém todas as fases percorridas, na prática, para o desenvolvimento do produto. Esta passou pela recolha e avaliação dos requisitos, geração de desenhos de forma a encontrar o desenho da cadeira, a organização dos componentes, a análise das falhas existentes no produto, e por fim a mostra do produto final.

## ***Importância dos requisitos***

A observação direta, os inquéritos e a recolha de informação teórica foram determinantes para o estabelecimento dos requisitos do produto. Após essa recolha foram intercetados os requisitos retirados de cada etapa de forma a selecionar aqueles pelos quais o projeto vai ser orientado.

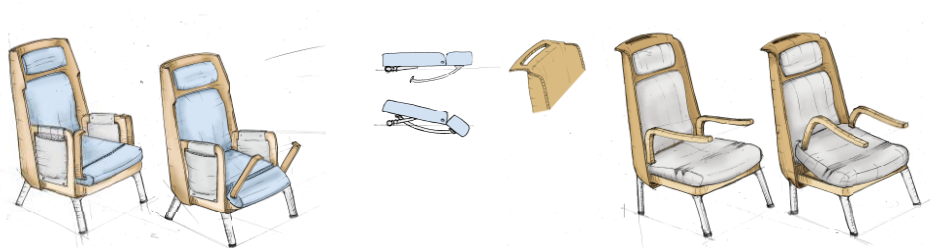
Para atribuir importância a cada requisito, cada um deles foi confrontado com todos os outros requisitos, um a um, à medida que se atribuía um valor, se fosse mais importante que o outro recebia 1 e se fosse menos importante recebia 0. Desta forma foi possível hierarquiza-los consoante a sua importância para o desenvolvimento do produto. Os primeiros cinco requisitos são: segurança na utilização, ser confortável, estabilidade, apoio da região lombar, e facilitar movimentos de entrada e saída da cadeira, como é possível verificar no Gráfico 20.



**G 20** Importância dos requisitos

## ***Geração de conceitos***

A geração de conceitos iniciou-se através do desenho e teve também recurso a maquetes para complementar os desenhos e auxiliar a visualização volumétrica dos mesmos.



**F 49** Primeiros desenhos desenvolvidos

Numa primeira fase do projeto, como é visível na Figura 49, procurou-se uma solução com um sistema manual, de forma ao produto ser acessível e se distinguir dos sistemas utilizados nas poltronas reclináveis que se encontram no mercado de custo demasiado elevado e não acessíveis a todas as instituições. Esta solução possibilitava o contínuo exercício realizado por parte do idoso de forma a estimular os músculos e a ativar os seus movimentos e em simultâneo auxiliar a elevação do assento. Os desenhos tornam visível a ideia supracitada: a zona de apoio das mãos ao ser empurrada impulsionava o assento para cima, através de um batente, e proporcionava o auxílio na saída da cadeira.



**F 50** Maquete da cadeira com sistema manual

No desenrolar do projeto tornou-se perceptível, a partir do recurso a maquetes, o funcionamento dos sistemas acima desenvolvidos, complexidade de execução e produção do sistema mecânico, bem como a falta de segurança na sua utilização – Figuras 50 e 51. Não excluindo o conceito da cadeira auxiliar o movimento de levantar optou-se por um sistema pneumático a partir de amortecedores hidráulicos.



**F 51** Maquete da cadeira com sistema manual



## *Etapas 1 e 2*

1



**F 52** Desenho final da forma geral da cadeira



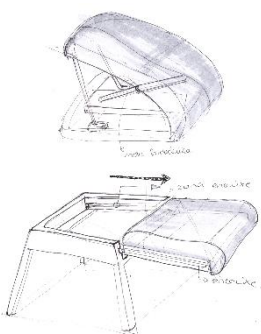
**F 53** Maquete da forma geral da cadeira final

A primeira etapa focou-se no encontro do desenho geral da cadeira, utilizando desenhos rápidos de diversas formas gerais da estrutura da cadeira e da sua composição. – Figura 52. Na solução selecionada a bengala torna-se parte integrante da estrutura da cadeira. Incorpora as pernas frontais da cadeira que têm uma altura suficiente para ser um ponto de apoio no auxílio do movimento e em simultâneo o ponto de equilíbrio necessário para o idoso iniciar a sua caminhada após se levantar da cadeira.

As pernas da cadeira apresentam um ângulo em relação à barra do assento que cria equilíbrio e estabilidade na estrutura quando o utilizador se senta.

O aspeto volumétrico da cadeira – Figura 53, é também visível na maquete efetuada no início desta fase, de forma a tornar a visualização real da cadeira mais fácil e perceber as falhas para na fase seguinte serem solucionadas.

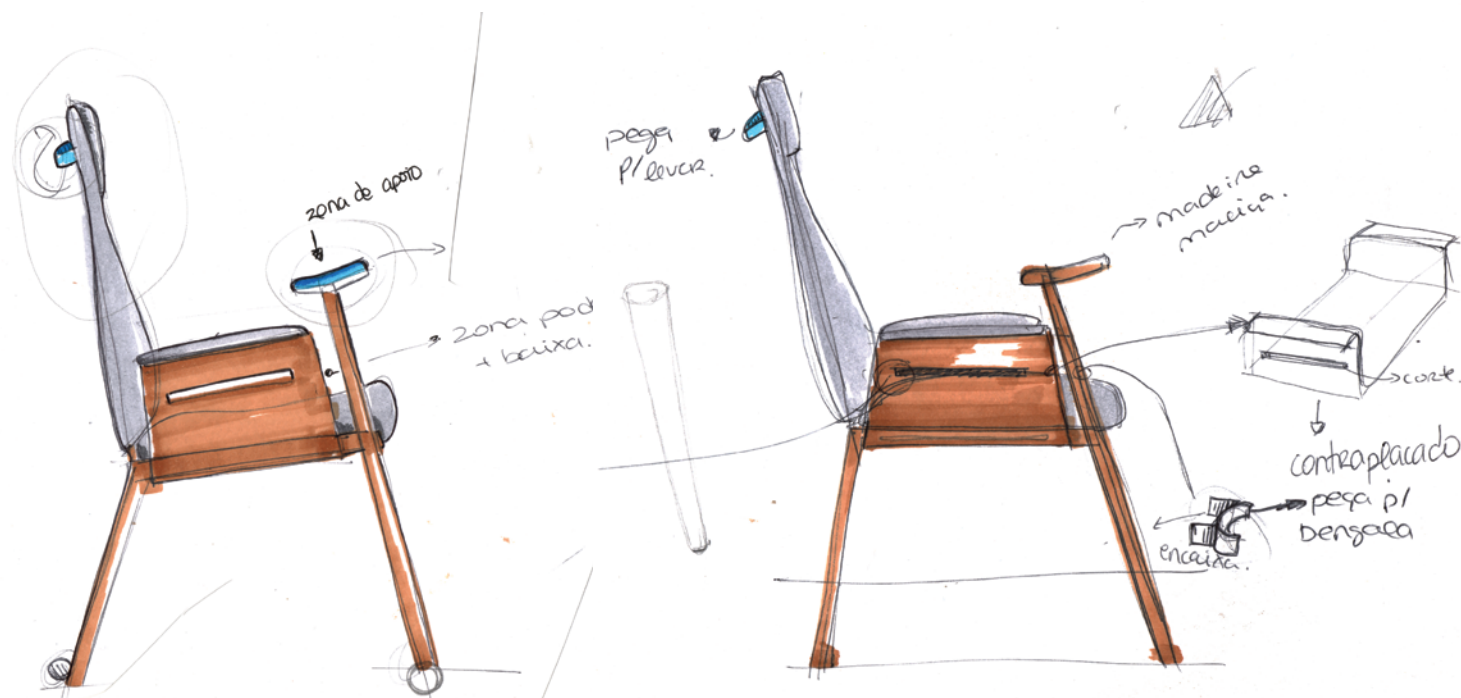
2



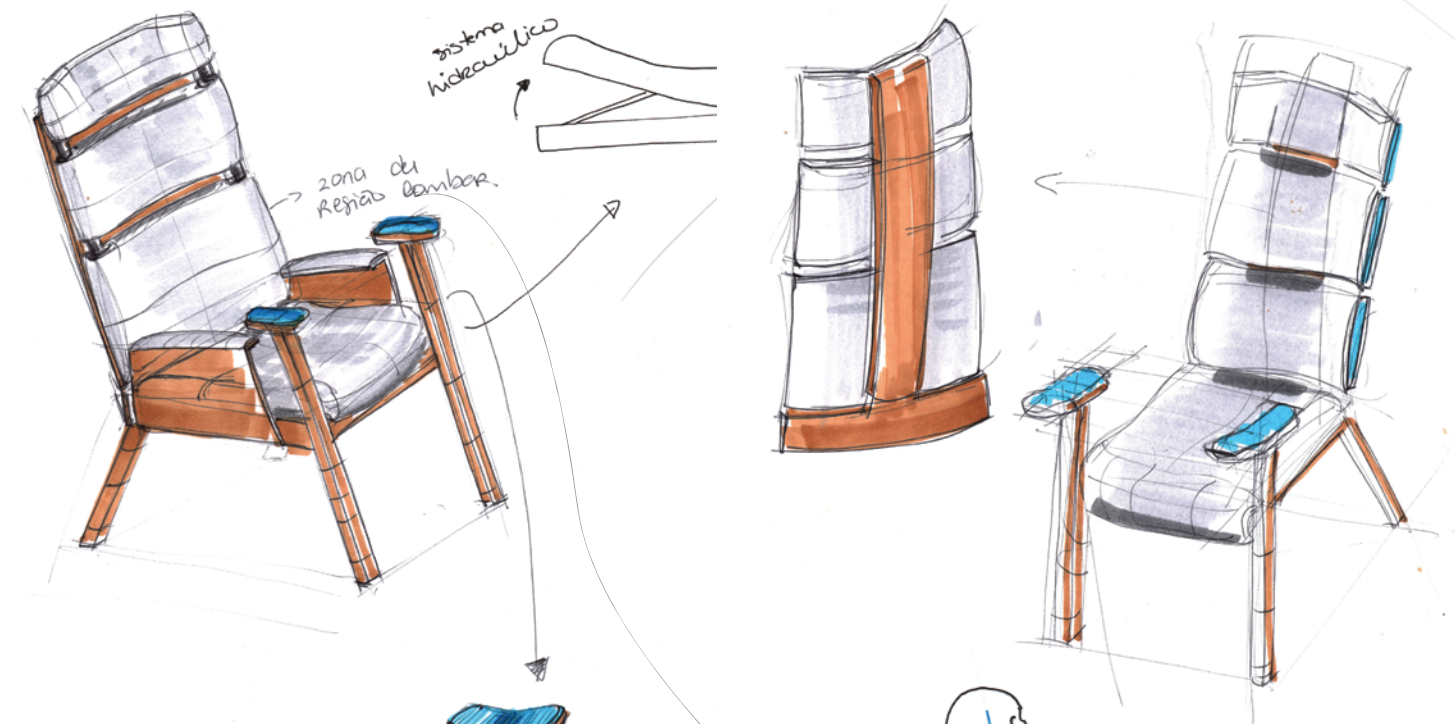
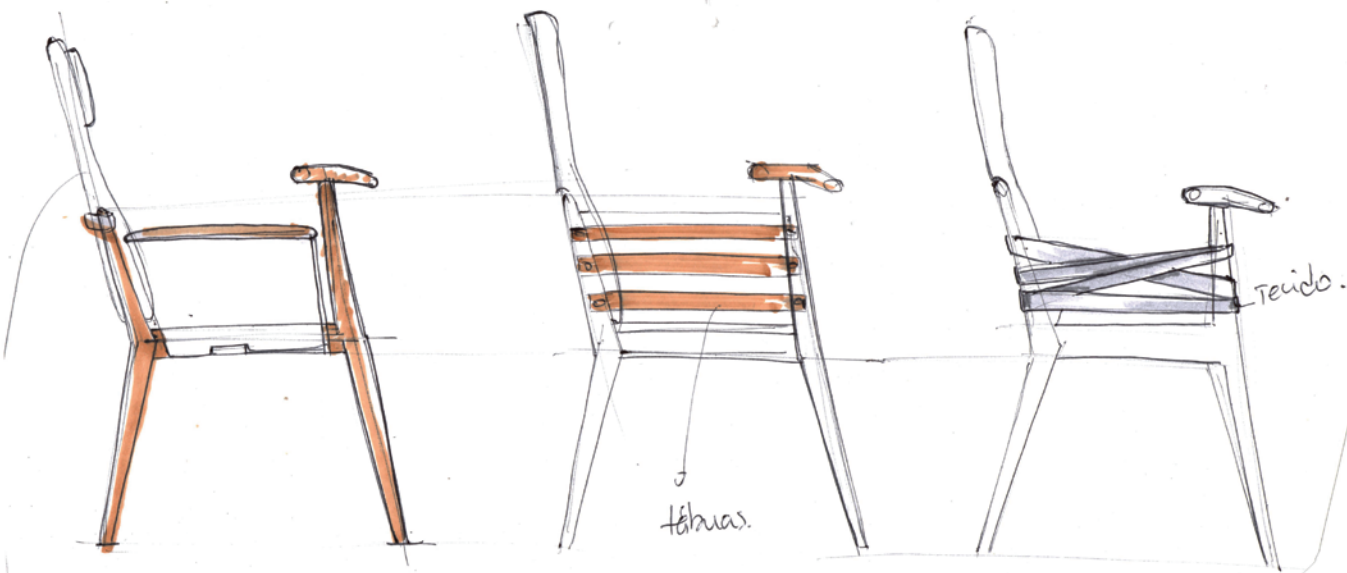
**F 54** Sistema de elevação e assento definidos nesta fase

Na etapa seguinte, com a forma da cadeira definida, são desenvolvidos estudos e desenhos sobre o encosto e o assento, sendo as zonas de maior contacto com o utilizador e requerem bastante atenção pelo apoio que devem prestar (apoio lombar, apoio de cabeça). Há também uma preocupação pelo desenho da zona da bengala, com maior incidência na zona de contacto com a mão de forma a ser ergonómica. – Figura 54. Nesta fase é tido em consideração o sistema de elevação colocado no assento, uma vez que este vai influenciar a forma final do assento e também da estrutura (este seria fácil de retirar, com encaixes que funcionavam como o sistema de gaveta).

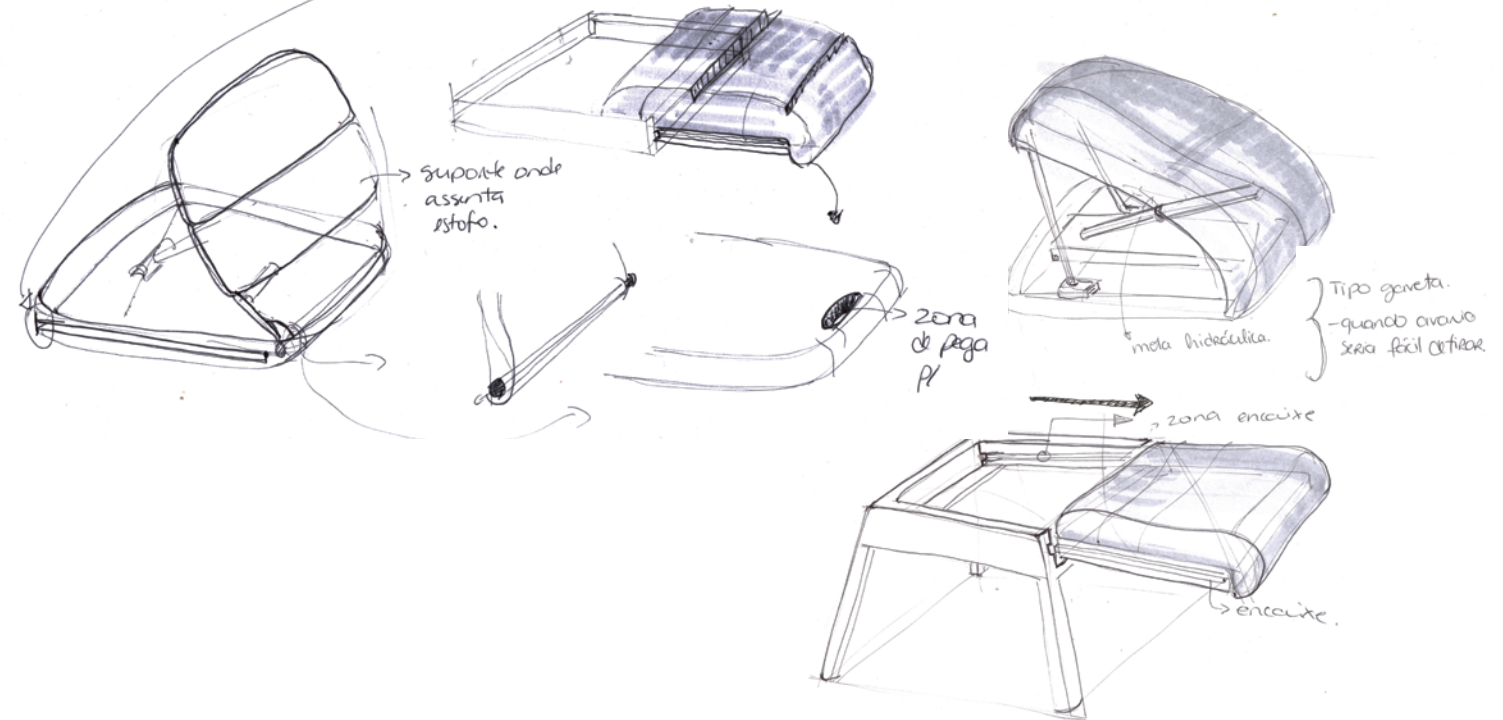
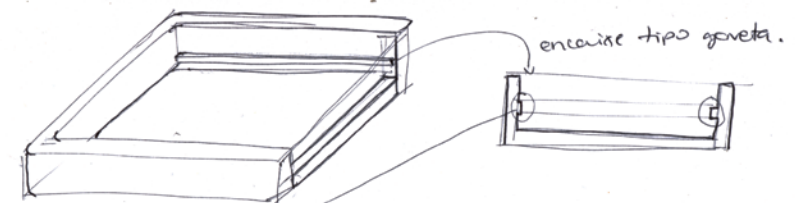
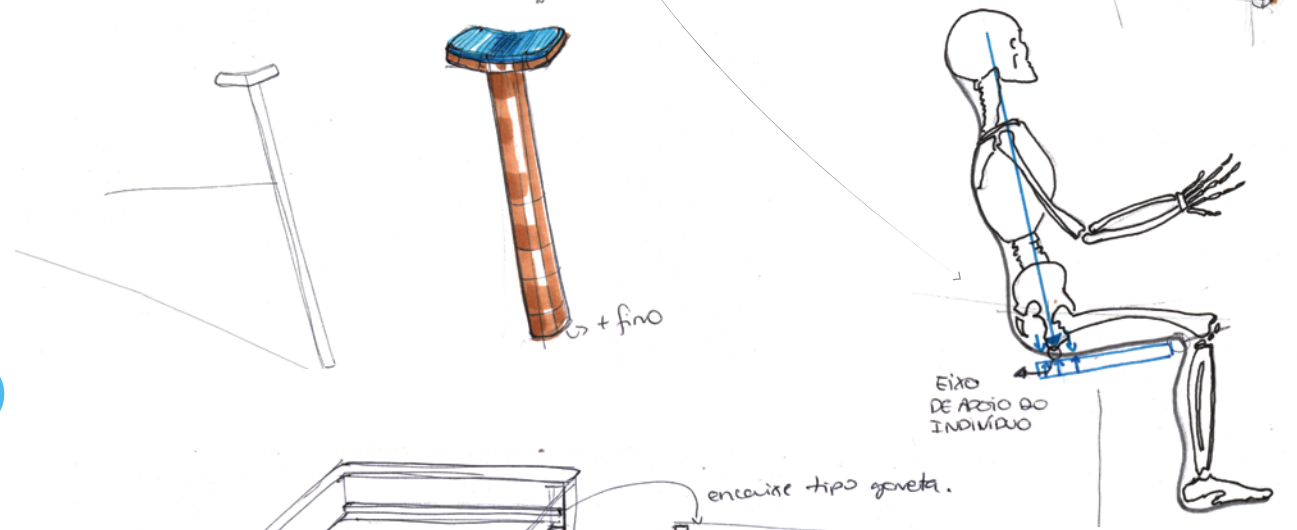




1

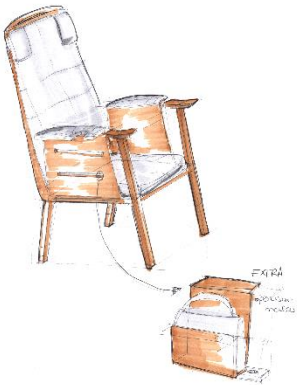


2



### *Etapas 3 e 4*

3



**F 55** Desenho com laterais e acessórios definidos nesta fase

Esta fase teve por objetivo a simplificação das formas, bem como pensar “fora” da cadeira e focar o projeto também em objetos que possam complementar a utilização e o significado da cadeira.

As visitas aos lares de idosos e os inquéritos realizados permitiram recolher um conjunto de atividades realizadas pelos idosos enquanto frequentam a sala de estar e usufruem da cadeira.

Esta informação deu origem a um produto que vai complementar a cadeira, observável na figura 55, de forma a criar uma ligação mais forte e pessoal com o utilitário, e também vai acrescentar funcionalidade à cadeira. Os idosos levam consigo alguns objetos como livros, jornais, garrafas de água ou a mala pessoal, e para que estes objetos não fiquem perdidos pelo chão da sala de estar foi idealizado, numa primeira fase, a uma base lateral à qual se pudesse acoplar várias peças de forma a pendurar ou arrumar os vários objetos, ficando estes guardados junto à cadeira que eles utilizam todos os dias. Surge portanto a ideia de também oferecer um suporte para as bengalas e canadianas, pois é um objeto que é utilizado pela maioria dos idosos, e muitas vezes se encontra caído no chão quando o idoso não está a utilizar.

4



**F 56** Cadeira e cacifo definidos nesta fase

A produção das laterais exigiam o desenvolvimento de diversas peças com dimensões diferentes e isso dificultava a montagem e poderia não suportar o peso e não ser seguro o suficiente. Para isso, nesta fase onde se começa a dar uma maior importância aos detalhes, foi idealizado um cacifo móvel fácil de transportar e que permite ao idoso trazer os objetos pessoais dentro do cacifo do seu quarto ao seu espaço pessoal na sala de estar (sala). Esse cacifo – Figura 56, tem uma zona de pega com uma altura razoável de forma ao idoso conseguir transportar autonomamente, e pode ser guardado ao lado da cadeira.





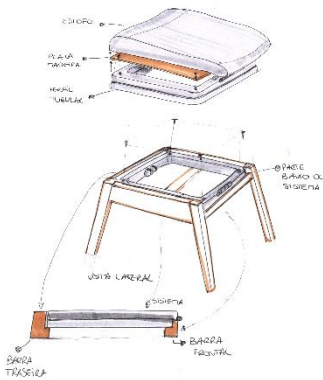


## Etapas 5 – 6

5 - 6



**F 57** Desenho final da cadeira



**F 58** Estrutura final do sistema de elevação

As duas etapas finais fundem-se uma vez que se referem ao desenho final da cadeira – Figura 57. Nesta fase o desenho estrutural da cadeira está definido e os desenhos seguem um nível mais pormenorizado, como os encaixes da estrutura e das laterais. As medidas da cadeira são também consideradas nesta fase, baseadas nas medidas antropométricas referidas anteriormente.

O sistema de elevação colocado por baixo do assento é também redefinido e pormenorizado, bem como a zona onde se encaixa na estrutura da cadeira. O sistema foi dos componentes que sofreu maiores alterações, procurando um desenho simplificado de forma a melhorar a produção e também a minimizar o seu peso como vai ser referido mais à frente, optando-se pelo uso de tubos de perfil quadrangular para a sua produção – visível na Figura 58.

O desenho dos vários componentes constituintes da cadeira estava definido e a fase final pretende a junção de todos os componentes e a adaptação das suas formas focando o desenho para os sistemas de encaixe, os processos de fabrico e os materiais uma vez que são condicionantes do desenho e devem ser parte integrante do processo criativo da cadeira.

O encosto da cadeira é seguro às laterais e à barra traseira que fica a meio do encosto, assim é possível uma abertura entre o encosto e o assento para a zona da coxa e também para uma melhor limpeza e para não haver aparecimento de sujidade e fungos. O assento está seguro à estrutura do sistema de elevação e tem uma zona de encaixe para a parte anterior do joelho de forma a ser mais confortável.

Nesta fase também há uma procura de incorporar rodas à cadeira, bem como um acessório de repouso da bengala ou canadianas do idoso, que se encaixa nas laterais da cadeira.

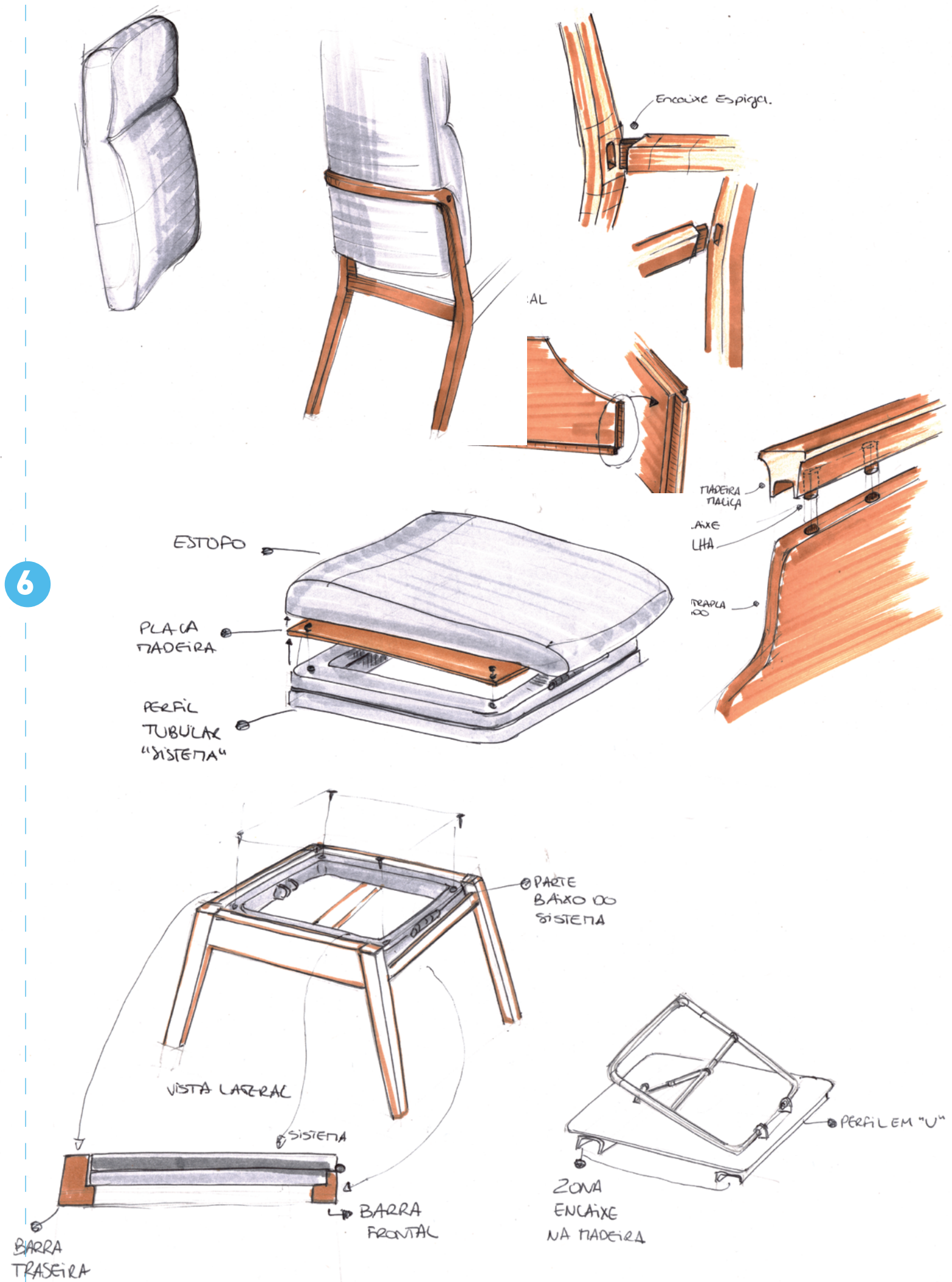




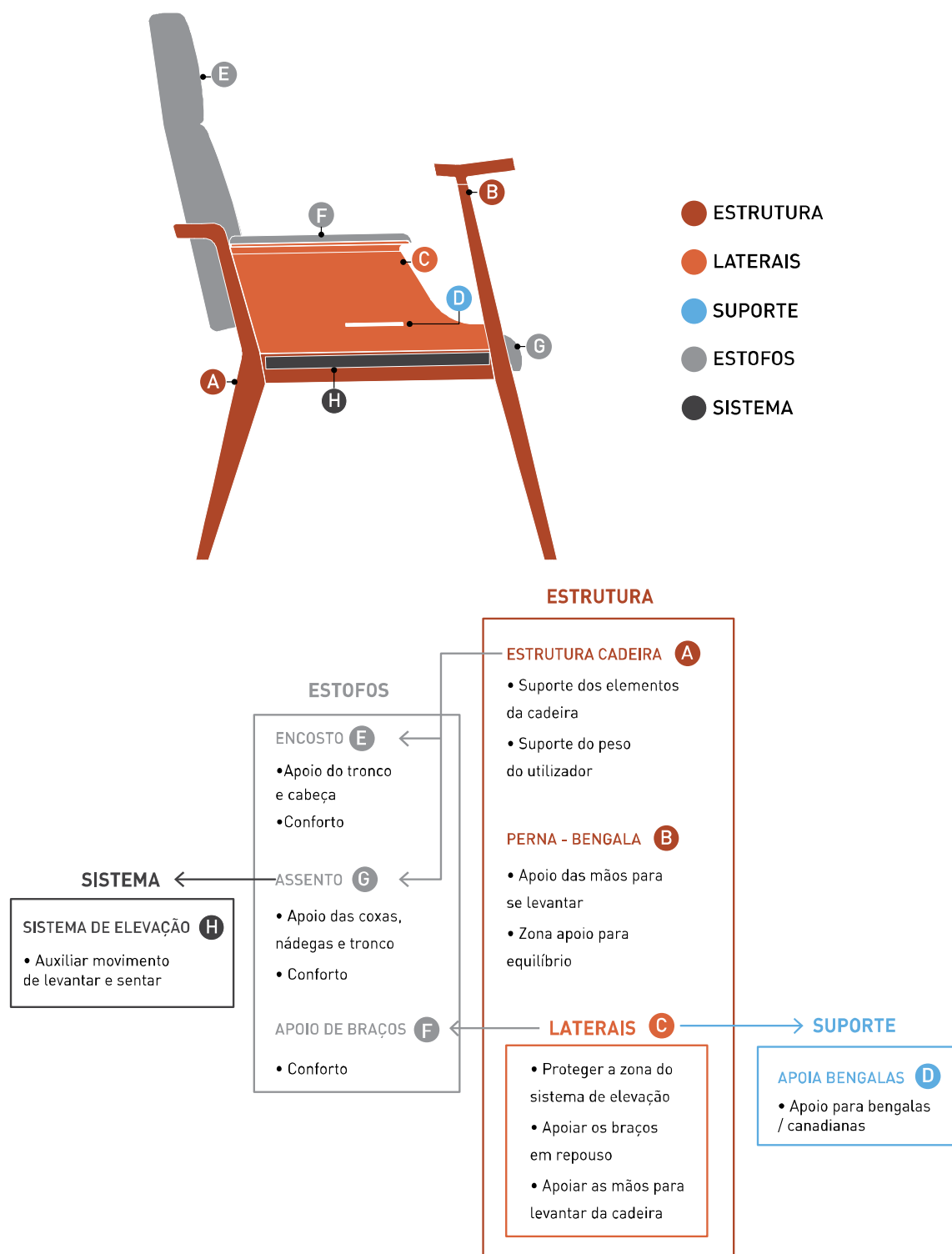
5



6



## Arquitetura do produto



E 12 Esquema da arquitetura da cadeira

Ulrich e Eppinger (2012) consideram que o produto se define pelos seus aspetos funcionais e físicos. Direcionando esse pensamento para a cadeira, os elementos funcionais são referentes às operações que esta é capaz de executar, contribuindo e influenciando o desempenho desta.

Uma cadeira tem como principal objetivo suportar o peso do utilizador sentado, para além de auxiliar o movimento de sentar e levantar, proporcionar um momento de equilíbrio ao levantar, ser confortável e segura. Esses elementos funcionais são associados a elementos físicos que se organizam em grupos designados por *chunks*, onde cada *chunk* é fabricado a partir de um conjunto de componentes que implementam as funções do produto.

A arquitetura do produto é o modo como os elementos funcionais de um produto estão dispostos num *chunk* físico e no modo como os mesmos interagem entre si.

A cadeira apresenta uma arquitetura modular. A modularidade consiste na decomposição do produto em subconjuntos e componentes, permitindo uma recombinação dos elementos resultando em novas configurações do produto, substituições dos componentes sem a perda de sua funcionalidade e desempenho, o melhoramento de certos componentes a partir do feedback do cliente sem haver a necessidade de reajustar todo o produto, e a otimização da linha de produção pela padronização dos elementos que refletem os baixos custos.

Na arquitetura modular a interação entre *chunks* é bem definida e fundamental para o desempenho da função principal, neste caso da cadeira.

Os objetivos referidos acima, isto é, as funções que a cadeira proporciona, estão distribuídos pelo corpo geral da cadeira e podem ser agrupados como ilustra o Esquema 12. A estrutura da cadeira é o elemento físico principal ao qual são acoplados todos os outros componentes formando um único produto, cada elemento tem a sua função associada mas apenas funcionam quando em conjunto com os outros.

## ***Análise das falhas***

A análise das falhas do produto é essencial para prever erros de produção para desta forma adaptar o produto aos processos de fabrico a que vai ser sujeito. É também importante analisar as falhas no ponto de vista da função, estabilidade e resistência dos materiais da cadeira para garantir a segurança do utilizador. Neste sentido a análise das falhas vai incidir no corpo geral da cadeira e no sistema de elevação.

### ***Corpo da cadeira***



**F 59** Primeiro conceito gerado da cadeira

A estrutura da cadeira tem um desenho simétrico – Figura 59. As pernas apresentam um ângulo de abertura em relação à zona do assento de forma a criar mais estabilidade na cadeira quando a pessoa se senta. As traves laterais que se formam da perna traseira são as zonas onde assenta o encosto, encosto este dividido em duas partes de forma a haver uma distinção entre a zona da cabeça e a zona do tronco. O assento apresenta também uma repartição, para que, assim que o assento se elevar, a parte frontal do assento não se mova e proteja a zona do joelho. As zonas de apoio do utilizador são as laterais, que integram também almofadas e a zona da perna dianteira que apresenta forma de bengala com um punho com uma curvatura ligeira de forma a encaixar na mão do utilizador.

No decorrer do desenvolvimento e aperfeiçoamento da cadeira foram encontradas algumas falhas que travavam o avanço do projeto e era necessário identificar e modificá-las. Estas são apresentadas no Quadro 5.

Fazendo a ligação com o capítulo da geração dos conceitos esta fase da modelação corresponde na fase anterior às etapas 5 e 6, sendo este o ponto de partida para o desenvolvimento dessas duas etapas.

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>1 ENCOSTO</b>   | A repartição do encosto trazia complicações na produção, e tornava o encosto frágil;   |
| <b>2 ASSENTO</b>   | A repartição do assento formava um espaço vazio demasiado grande quando este estava em posição normal e acumularia muito lixo e criaria desconforto a quem estava sentado; |
| <b>3 LATERAIS</b>  | Zona frágil devido à pessoa se apoiar nessa zona sempre que se levantava da cadeira;   |
| <b>4 ESTRUTURA</b> | Zona de apoio insuficiente para o encosto devido à sua dimensão.   |
| <b>5 DIMENSÃO</b>  | A cadeira apresenta dimensões grandes relativamente ao encosto (altura) e ao assento (comprimento e profundidade), o que provocaria desconforto no utilizador.             |

**Q 5** Quadro com as falhas verificadas no corpo estrutural da cadeira



### *Estrutura do sistema de elevação*

**F 60** Primeiro conceito de sistema de elevação definido

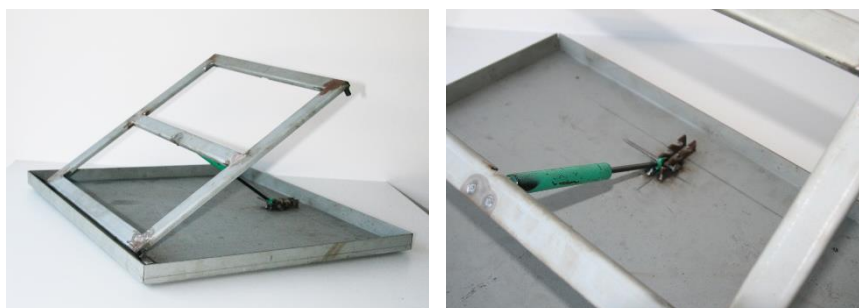


Para o sistema de elevação foi desenvolvida uma estrutura para colocar o amortecedor e também assim a possibilidade de o agregar ao assento da cadeira.

Nesta fase foi criada uma estrutura tipo gaveta, possível de ser retirada da cadeira, na sua totalidade, para situações de manutenção do sistema. A estrutura é em metal para ter resistência suficiente para suportar a força aplicada pelo utilizador quando se senta, que produz uma força oposta à força da mola, sendo um dos pontos mais importantes da estrutura. Teria também uma cremalheira na zona do encaixe de um dos extremos da mola, soldada à base, para ser possível alterar o ângulo e, assim, a força da mola.

A estrutura resultante está representada na Figura 60 em formato tridimensional. Para verificar a solução encontrada foi também concretizado um protótipo, a fim de experimentar o seu funcionamento – Figura 61.

**F 61** Conjunto de imagens do protótipo realizado e do pormenor da cremalheira com o amortecedor de 300N



A mola utilizada na estrutura não apresentava muita força (300N), mas no entanto permitiu verificar que auxiliava no movimento. O protótipo físico foi fundamental para confirmar que o uso da mola auxilia o movimento de sentar e, essencialmente, de levantar, e também para perceber algumas falhas do desenho e erros na estrutura, apresentados no Quadro 6, de forma a solucioná-los e otimizar a estrutura.

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>1 GAVETA</b>          | O sistema de gaveta torna o sistema instável uma vez que é exercida alguma força sobre ele, e por isso deve estar bem preso à cadeira; |
| <b>2 EIXO DE ROTAÇÃO</b> | O eixo de rotação demasiado atrás impedia o assento de se elevar por tocar na extremidade da base;                                     |
| <b>3 CREMALHEIRA</b>     | A alteração da posição da mola através da cremalheira impedia que a estrutura fechasse por completo;                                   |
| <b>4 MATERIAIS</b>       | Os materiais usados teriam de ser muito resistentes (aço para a base e alumínio para a armação) e tornavam o sistema muito pesado;     |
| <b>5 DIMENSÃO</b>        | A partir do protótipo foi perceptível que as dimensões estavam demasiado elevadas.   |

**Q 6** Quadro das falhas verificadas no sistema de elevação

## ***Produto final***

### ***Cadeira***

A análise de falhas foi concluída e isso permitiu direcionar a próxima fase no encontro das soluções de forma concluir o desenho da cadeira – Figura 62.

A cadeira, como já foi referido anteriormente, destina-se a um utilizador idoso institucionalizado, e foi desenvolvida para que consiga realizar a tarefa básica de levantar e sentar da forma mais autónoma possível. No entanto um idoso com capacidades reduzidas necessita sempre do auxílio de uma funcionária.

De forma geral a estrutura da cadeira apresenta um aspeto elegante pela diferenciação de espessura das pernas e pelos cantos e arestas boleados (que também incrementam segurança na utilização). As medidas têm por base o estudo antropométrico realizado anteriormente, sendo que as mais relevantes são a altura total da cadeira que é 1035 mm, a largura interior da cadeira 460 mm, a profundidade 510 mm, a altura da perna-bengala 450 mm, a altura da perna 640 mm e a altura da perna-bengala 775 mm.



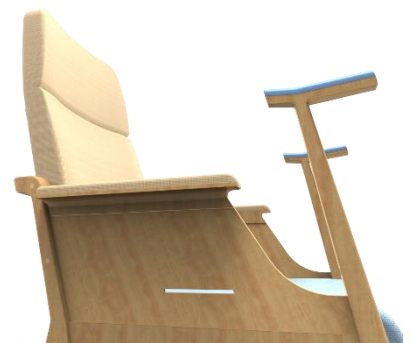
**F 62** Cadeira final e  
respetivas dimensões



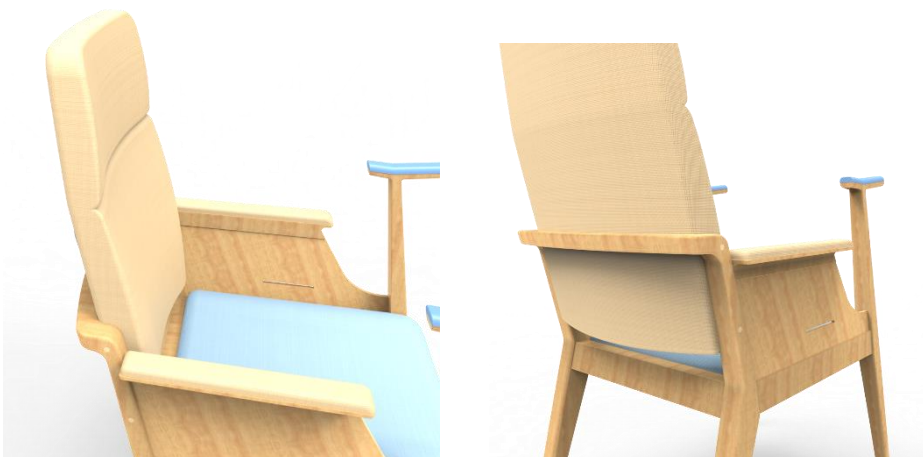
A estrutura desta será em madeira de forma a tornar o produto mais acolhedor e para que este não remeta para um cariz hospitalar como é habitual, mas sim para um ambiente doméstico, criando uma maior aproximação com o utilizador. O desenho formal da cadeira procura linhas mais modernas e em simultâneo corresponder a fatores de segurança e resistência necessários neste tipo de cadeiras. Os estofos são parte integrante da estrutura da cadeira e concebidos na mesma linha de pensamento. Desenvolvidas para satisfazer o conforto através da textura tátil que proporciona, e também permitir uma fácil limpeza para casos de acidentes que possam acontecer.

As laterais da cadeira sofreram alterações no sentido de haver uma zona de apoio que auxilie a primeira fase do movimento de levantar e também a criar uma pequena abertura para aliviar a forma cheia da cadeira - Figura 63. Optou-se pelo uso de madeira maciça na zona superior das laterais para se conseguirem adotar formas mais ergonómicas. Essa peça será agregada a uma placa de contraplacado como é visível na imagem.

As alterações passaram também pelo encosto, passando a ser inteiro e apresentando uma forma mais estreita no topo, com um formato curvo e ergonómico para se adaptar confortavelmente ao tronco do utilizador. A zona de contacto do encosto com a estrutura de madeira foi também uma área que sofreu alterações. Para fortalecer a zona de apoio do encosto foi também colocada uma barra traseira, que se encontra sensivelmente a um terço da parte inferior do encosto e aumenta a resistência e segurança da cadeira - Figura 64.



**F 63** Zona de apoio dos e mãos



**F 64** Pormenor do encosto e da zona de apoio do mesmo



**F 65** Pormenor do assento



**F 66** Pormenor do punho da bengala e da utilização de cor

O assento tem um formato curvo e ergonómico de forma a aconchegar o corpo. Na zona frontal tem uma curvatura que oferece um apoio aos joelhos, ocultando, também, toda a estrutura interior - Figura 65.

De forma a tornar a cadeira mais adaptada às necessidades do idoso, foi incorporado um sistema de elevação (o qual vai ser abordado posteriormente de forma mais completa) que auxilia a elevação do assento através da força a partir de uma mola. Para auxiliar esse movimento adaptou-se também a forma de uma bengala às pernas dianteiras da cadeira. A bengala tem uma altura que permite o utilizador alcança-la quando está praticamente levantado e necessita de um ponto de apoio para se equilibrar e iniciar a sua caminhada, a zona do punho é igualmente importante uma vez que é a zona onde o utilizador se apoia na bengala. Esta tem uma ligeira inclinação de forma a encaixar confortavelmente na mão, e é utilizada cor nessa zona, bem como no assento, uma vez que a utilização de cores contrastantes auxilia a perceber de forma rápida e intuitiva o funcionamento do produto, e neste caso, os pontos de referência da cadeira- como é possível ver na Figura 66.

Heller (2012) no seu livro da Psicologia das Cores comprova que as cores afetam emocional e racionalmente as pessoas e por isso devem ser usadas de forma direcional consoante o objetivo de quem as aplica. Uma cor pode produzir uma diversidade de efeitos, que por vezes podem ser contraditórios, e estão associados ao contexto de uso dessa cor e às cores utilizadas à sua volta, e é por isso importante uma boa associação de cores para criar o ambiente e o efeito desejado.

Uma vez que vai ser utilizada a madeira, foi efetuada a pesquisa das cores que em conjunto geram um sentimento de aconchego, conforme o pretendido. Para juntar ao castanho são usualmente utilizadas, para criar um clima acolhedor, o verde, o amarelo, o azul e o laranja. Tendo esses fatores em atenção foram selecionadas cores pastel com essas tonalidades para neutralizar as cores e não utilizar cores muito garridas, no entanto essas podem diferenciar consoante a escolha do consumidor final.

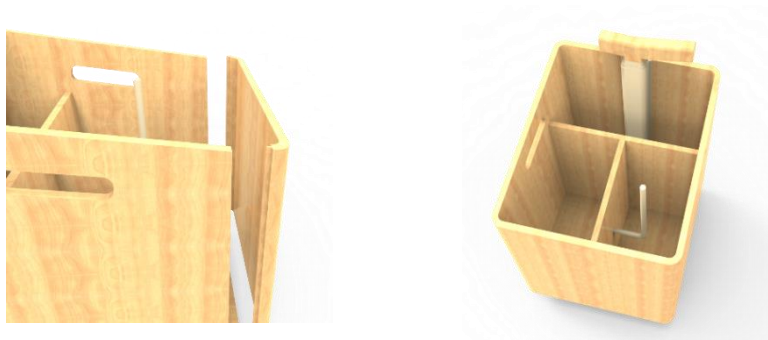
Ao desenvolver uma cadeira para idoso é necessário pensar além desta e perceber quais os acessórios que complementam e adicionam funções ao produto. Como foi referido no capítulo das

considerações finais os idosos realizam algumas atividades enquanto sentados na sala de estar e para isso foi idealizada algo como um cacifo móvel onde a pessoa pudesse colocar os seus objetos pessoais no seu interior, fazendo-o movimentar-se facilmente do quarto para a sala e guardá-lo junto da sua cadeira. Desta forma a identificação da cadeira torna-se mais facilitada. No cacifo é possível guardar qualquer pertence, sejam as cartas para jogar, os jornais ou livros, as almofadas ou mantas, as garrafas de água ou a própria carteira pessoal que muitos idosos gostam de ter junto delas, evitando que esta fique guardada no chão - Figura 67.



**F 67** Cacifo móvel com cabo em extensão e encolhido

O cacifo é construído em contraplacado de faia e as partes montam-se com encaixe de união entre macho e fêmea, como as laterais da cadeira, e é constituída por divisões no seu interior bem como uma zona onde prender o novelo de lã, uma vez que as idosas muitas vezes passam o seu tempo a fazer malha – Figura 68. A zona de pega do cacifo é em madeira, idêntica à da cadeira, e tem um cabo em plástico extensível, que encolhe quando este está em repouso, sendo possível esticar para ser mais fácil de transportar através das rodas colocadas na parte inferior do cacifo.



**F 68** Encaixe das laterais do cacifo, e pormenor das divisões do cacifo



**F 69** Suporte de bengalas ou canadianas

Algumas das ajudas técnicas utilizadas por grande parte dos idosos são as bengalas e as canadianas, como auxílio na caminhada. Muitas vezes, quando sentados, os idosos não têm onde colocar essas ajudas e apoiam-nas no chão, o que dificultava o seu acesso sempre que se queriam levantar. A pensar nesse sentido foi concretizada uma peça em madeira que se encaixa nas laterais da cadeira e possibilita encostar a bengala ou canadiana e que seja de fácil acesso. – Figura 69. A peça tem uma forma simples, para ser fácil de inserir no corte existente em cada uma das laterais, e possui um corte para colocar a bengala ou canadiana e esta ficar segura, peça essa que pode ser retirada caso o idoso não necessite de a usar – Figura 70.



**F 70** Zona de suporte da bengala em uso, e pormenor da peça



**F 71** Pormenor das rodas aplicadas nas pernas traseiras da cadeira

Ainda referente à mobilidade, um acessório imprescindível à cadeira são as rodas, como se observa na Figura 71. A integração de rodas nas pernas traseiras da cadeira vai possibilitar o seu fácil transporte por parte das auxiliares e dos utilizadores. Para o seu transporte a cadeira tem de ser inclinada ligeiramente para trás de forma que as rodas toquem no chão e possibilitem o movimento. Esta peça é um acessório e poderá não vir integrada na cadeira, sendo a sua utilização opcional. O acessório da roda não foi totalmente desenvolvido, podendo sofrer alterações futuras consoante o desenvolvimento futuro da cadeira.

No entanto é possível visualizar a aplicação das rodas na Figura 72 seguinte.



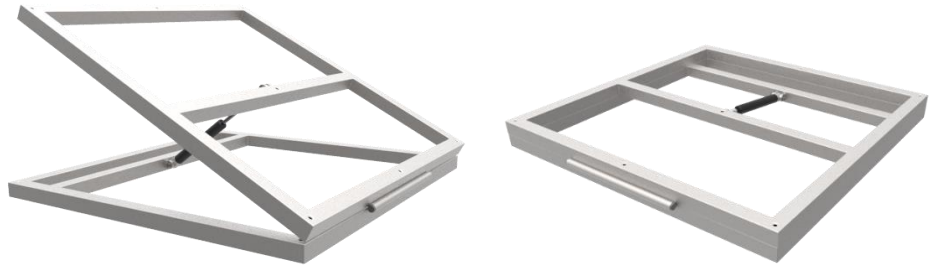
**F 72** Cadeira com as rodas aplicadas

Por fim, no intuito de acrescentar conforto, e sabendo que o repouso das pernas é algo fundamental durante o dia de forma a criar uma melhor circulação sanguínea, foi desenvolvido um apoio de pés que facilmente é guardado por baixo da cadeira – Figura 73.



**F 73** Cadeira com o banco apoia pés em utilização e guardado

## Estrutura do sistema de elevação



**F 74** Estrutura do sistema de elevação final a 30° e a 0°

Tomando os erros identificados no início como base na próxima fase, foi melhorada a estrutura em comparação à anterior.

A solução encontrada consiste em dois quadros de perfil quadrangular onde cada uma das extremidades da mola é fixa em cada um dos quadros – Figura 74. Desta forma a mola é fácil de retirar por estar presa numa das extremidades com uma mola de cavilha em caso de troca, e facilita também o acesso à estrutura em caso de avaria da mola- Figura 75. Uma vez que a mola a gás é fixa à estrutura o uso de cremalheira é excluído.



**F 75** Cavilha de mola

Ao utilizar estes dois quadros o eixo entre eles é uma idêntico a uma dobradiça, como é visível na Figura 76, encontrando-se no limite de cada quadro, permitindo que o assento faça o ângulo previsto sem interferir na estrutura, algo que não acontecia com a estrutura anteriormente idealizada.

O uso deste material na estrutura diminui o peso por ser um material interiormente oco, e por consequência diminui também o peso total da cadeira.



**F 76** Eixo de rotação entre quadros

Para esta solução final foi também realizado um protótipo e testado com possibilidade de encaixar dois amortecedores diferentes e assim verificar qual oferece um maior auxílio. O protótipo físico não é totalmente idêntico ao produto desenvolvido, especificamente na parte do eixo de rotação, dos elementos de fixação da mola (que neste caso são simulados com pregos), e dos acabamentos finais. O objetivo deste era testar o uso do amortecedor e tornar visível o formato do sistema bem como as alterações dimensionais. O protótipo apresenta um formato quadrangular com dimensões de 460 mm por 460mm, registado na Figura 77.





**F 77** Conjunto de imagens do protótipo da estrutura do sistema final

No intuito de fazer uma experimentação do protótipo foi afixada com parafusos auto-perfurantes uma tábua (simulando a zona de assento) para que a pessoa ao experimentar tivesse uma zona plana onde se sentar. O pretendido era que uma pessoa idosa experimentasse o sistema para garantir que este realmente auxiliava no movimento, como representa na sequência de imagens – Figura 78. O sistema foi apoiado, e não fixo, numa cadeira para simular, uma vez que não foi concretizado o protótipo da estrutura da cadeira, e por esse motivo o sistema de elevação se afasta da cadeira nos primeiros movimentos de levantar como é visível nas fotografias.



**F 78** Sequência de imagens do idoso a sentar-se com a ajuda do sistema de elevação

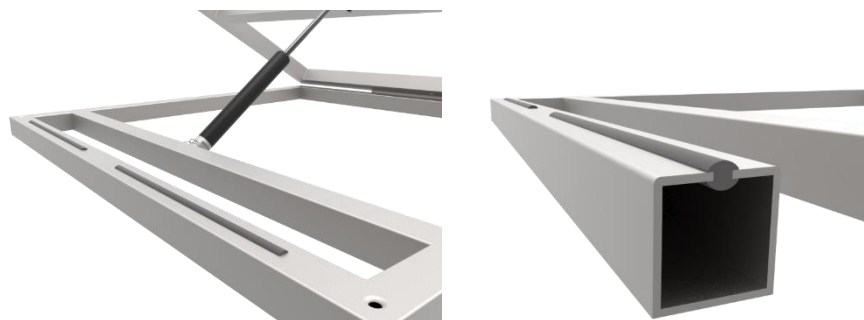
Após o uso do protótipo o utilizador referiu que o amortecedor realmente auxiliava o movimento. A partir do momento em que se preparava para levantar, ou seja, quando ocorre o avanço do tronco, a mola é acionada. Referiu apenas que a mola necessitaria de ter mais força, o que reforça a ideia de existirem diversas molas consoante o peso da pessoa.

Um aspeto que também se evidenciou ao realizar e experimentar o protótipo foi o ruído provocado quando os dois quadros se uniam, isto é, quando a estrutura é submetida ao movimento de sentar. Como forma de solucionar essa desvantagem foram feitos dois cortes de 3 mm, na barra traseira de cada um dos quadros, onde é colocada uma peça de espuma de neopreno que irá absorver e silenciar o impacto – Figura 79. A peça de espuma tem um perfil oval que é comprimido quando é sujeita a uma força (massa corporal), de forma a não criar uma altura entre os quadros.

Apesar de se apresentar a solução acima, a mesma não foi testada durante o presente estudo, sendo que se desconhecem as características ideais do material, bem como a absorção pretendida.



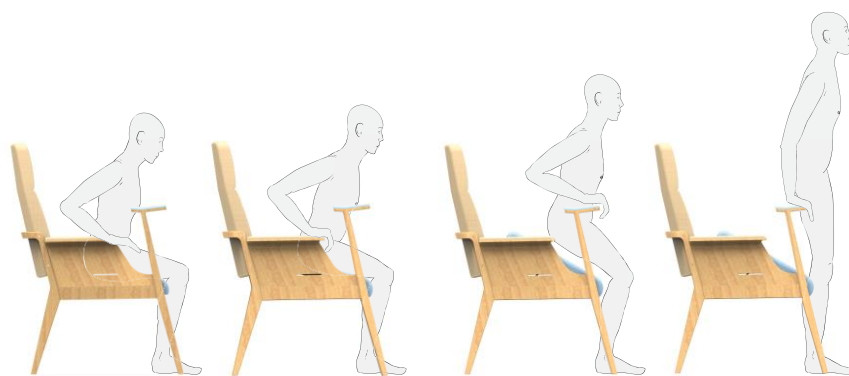
**F 79** Peça de espuma de neopreno



**F 80** Conjunto de imagens relativas à aplicação da peça de espuma de neopreno nos quadros

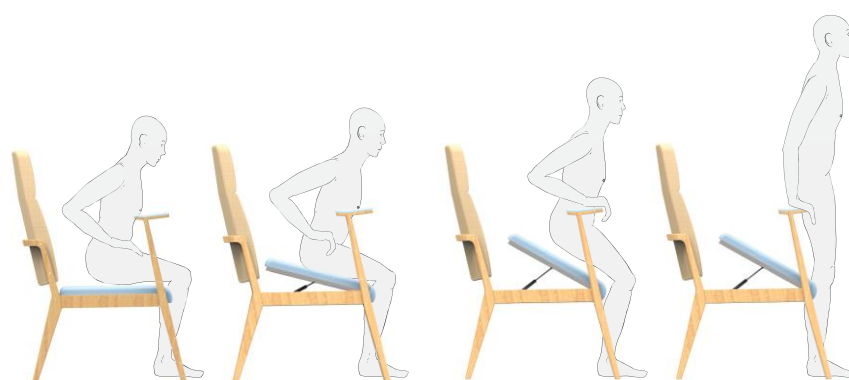
Simulando a integração da estrutura do sistema de elevação na cadeira a nível tridimensional de forma a compreender o comportamento do sistema quando o utilizador se senta e se levanta, foi realizado o Esquema 13, que mostra a cadeira no geral mas sem as laterais para se tornar mais visível o assento. O assento, como já foi referido anteriormente abre um ângulo máximo de 30°. Este esquema torna também visível os outros apoios que auxiliam o movimento: numa primeira fase apoiam-se na zona da lateral e no final, quando estão quando levantados na bengala, de forma a encontrar o equilíbrio necessário.





0°

30°



**E 13** Esquema do comportamento do assento e da mola a gás quando o idoso se levanta

## ***Materiais e processos***

No processo de desenvolvimento de uma cadeira é importante considerar os processos e materiais para o seu fabrico, uma vez que podem condicionar o desenho do produto.

### ***Estrutura da cadeira***

#### ***Materiais***



**F 81** Estrutura da cadeira

A escolha da madeira deve-se ao contexto em que a cadeira é inserida. Esta madeira é um material com aspeto natural que advém da sua textura e coloração, é geralmente associada ao conforto, ao aconchego e cria uma proximidade a um ambiente doméstico, provocando um sentimento de pertença e proximidade com o utilizador. Na Figura 81 é perceptível o aspeto da estrutura de madeira da cadeira.

No intuito da cadeira ser um produto de fácil produção optou-se pela utilização dos materiais recorrentes das empresas fabricantes, bem como os seus processos de fabrico. Neste caso as mais utilizadas, como se pode comprovar pelo estudo do mercado nacional, são as madeiras maciças de faia e o pinho.

A madeira maciça permite numerosas aplicações e é bastante utilizada na construção de mobiliário, por oferecer vantagens devido às suas propriedades mecânicas a nível da resistência, da durabilidade e da qualidade, e também por ser um material de fácil manuseamento. No entanto, apresenta algumas desvantagens como a baixa resistência à humidade, o peso e o custo. Das desvantagens citadas a baixa resistência à humidade pode ser solucionada com o tratamento da superfície, utilizando vernizes com composto de poliuretano que fornecem à madeira uma secagem rápida, impermeabilidade, resistência à abrasão, ao álcool e a temperaturas elevadas. O peso pode não ser uma desvantagem na cadeira uma vez que aumenta a estabilidade quando a pessoa se senta, não deslizando na superfície onde se encontra com tanta facilidade.

A madeira maciça escolhida é a faia, pois é considerada a melhor escolha pela maioria das empresas nacionais, pela facilidade de aquisição, do ponto de vista comercial. A faia é muito

utilizada em revestimentos interiores e mobiliário. No seguinte quadro 6 são descritas as vantagens apresentadas pelo uso da faia:

### ***Propriedades da Faia***

<b>Resistência</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Elevada resistência mecânica a nível de compressão e tração;</li><li>. Resistente a choques;</li><li>. Resistente a furos;</li></ul>
<b>Superfície</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Textura fina e uniforme</li></ul>
<b>Versatilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Fácil de trabalhar</li><li>. Aplicação em diferentes contextos</li><li>. Permite trabalhar com diversas ferramentas</li><li>. Fácil de reparação;</li><li>. Permite emendas e ligações fáceis</li></ul>
<b>Durabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Elevado grau de durabilidade e conservação</li></ul>
<b>Segurança</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Não oxida</li></ul>
<b>Estabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Boas características de estabilidade</li><li>. As peças podem ser montadas e desmontadas sem perderem estabilidade</li></ul>
<b>Peso</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Moderadamente pesada</li></ul>

**Q 7** Propriedades da madeira maciça faia

## ***Laterais da cadeira***

### ***Materiais***

Como foi referido anteriormente o uso de madeira maciça tem como desvantagem o peso, e de forma a solucionar essa desvantagem, e também a do custo, optou-se pela utilização de contraplacado nas laterais da cadeira - Figura 82. O contraplacado faz parte do grande grupo de derivados da madeira maciça mas apresenta características melhoradas da madeira da qual deriva, e é muitas vezes utilizado como substituto desta por apresentar um peso mais reduzido e um preço mais acessível.

O contraplacado laminado é constituído por um número impar de folhas, colocadas umas sobre as outras, pressionadas a altas temperaturas em determinados ângulos e simetricamente às camadas, de forma a criar uma placa com uma espessura resultante da soma da espessura e do número das camadas utilizadas. O processo de montagem das folhas que formam as placas de contraplacado é a razão para o aumento da resistência do material, uma vez que a organização das folhas é feita para que as fibras de uma folha sejam perpendiculares às fibras da folha de baixo e à de cima, sendo essa colagem feita por uma resina colocada entre estas.

O fabrico do contraplacado pode ser em diversas madeiras, sendo as mais usuais o mogno, a tola, o carvalho, o freixo, a faia e o castanho. Como foi seleccionada a faia para a construção da estrutura da cadeira, para as laterais optou-se pelo contraplacado marítimo de faia de 12 mm de espessura.

O contraplacado é utilizado na parte inferior das laterais, e na parte superior é utilizada madeira maciça, que possibilita a criação de uma peça boleada, volumosa e com curvas que a tornam confortável e ergonómica na mão, visto ser uma zona de apoio - Figura 83. Para tal é utilizada madeira de faia, como na estrutura da cadeira.

De seguida é apresentado no Quadro 8, no qual estão reunidas algumas características do uso do contraplacado.



**F 82** Laterais da cadeira



**F 83** Pormenor da parte de cima da lateral

### ***Propriedades do Contraplacado***

<b>Resistência</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Elevada resistência mecânica ao impacto;</li><li>. Propriedades anti rasgo;</li><li>. Resistência à deformação por empeno pela disposição cruzada das fibras;</li><li>. Resistência à humidade pelo uso de resinas sintéticas</li></ul>
<b>Superfície</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Fácil obtenção de superfícies de elevada dimensão;</li><li>. Superfície lisa sem nós e rachaduras</li></ul>
<b>Versatilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Fácil obtenção de curvas por processo de moldagem;</li><li>. Fácil de trabalhar</li></ul>
<b>Durabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Elevado grau de durabilidade e conservação através de tratamentos;</li></ul>
<b>Segurança</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Resistência química: não corrói;</li></ul>
<b>Estabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Elevadas características de estabilidade às mudanças de temperatura;</li></ul>
<b>Peso</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Baixo peso</li></ul>

**Q 8** Características do contraplacado

## ***Estrutura da cadeira e laterais***

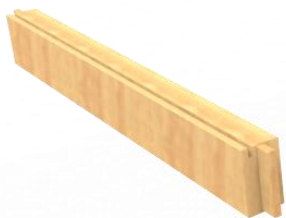
### ***Processos de fabrico***

O processo de fabrico de uma cadeira é algo minucioso ao qual é necessário recorrer a processos tecnológicos (máquinas) mas também requer um elevado processo manual, relativamente aos detalhes. Este processo pode ser variado pois está dependente da tecnologia e do método de trabalho de cada fábrica. A estrutura de madeira é constituída por diversas peças que encaixam entre si de forma a criar uma peça única.

O fabrico da cadeira é iniciado na máquina de corte, onde o bloco de madeira é seccionado pelo número de peças necessárias, obtidas pelos movimentos entre o material e a ferramenta, realizados pelo operário. De seguida as peças são submetidas às máquinas de perfuração para criar os furos, através do uso de brocas, onde vão ser colocados os parafusos de fixação necessários para os posteriores encaixes entre peças. A fase seguinte é uma fase de pré maquinagem, realizada nas máquinas de desbaste, onde é retirado o excesso de material e criadas superfícies mais curvas e boleadas.



**F 84** Pormenor da espiga da peça do encosto



**F 85** Pormenor do canal de encaixe da barra lateral

A maquinagem das peças consiste na criação de perfis retos ou curvos, no caso das peças da cadeira desenvolvida devem ser utilizadas a respigadeira para a criação dos encaixes espiga – Figura 84. O uso de uma tupa para a criação de canais nas barras laterais da cadeira onde vão ser encaixadas as laterais – Figura 85.

As peças estão praticamente concluídas e procede-se ao encaixe e colagem das mesmas. Coloca-se cola nos encaixes, encaixam-se as peças no respetivo lugar, e estas ficam sobre pressão, com a ajuda de tábuas e grampos, durante algum tempo para garantir uma união resistente.

Para finalizar a cadeira, usam-se máquinas de acabamentos, como lixadeiras para aperfeiçoar as superfícies e prepará-las para receber os tratamentos finais com tinta e verniz. Estas etapas finais requerem um maior trabalho manual e uma maior atenção por parte dos operários devido ao afinamento dos detalhes. A partir desta fase a estrutura da cadeira fica concluída e pronta a receber os outros componentes como a estrutura do sistema de elevação e os estofos (encosto, assento e almofada do apoio de braços).

## ***Estofos***

### ***Materiais***

Os estofos, relativamente à cadeira, devem estar situados preferencialmente nas zonas com as quais o utilizador tem contacto direto e às quais exerce maior pressão corporal. As zonas de maior necessidade de um estofamento adequado são as zonas do corpo onde a estrutura óssea está próxima da pele: assento, encosto e apoio de braços. Para além de ser importante estas garantirem estabilidade, são igualmente importantes características como a durabilidade e a resistência do material a utilizar.

A espuma utilizada no interior não deve ser de baixa densidade, para não provocar “afundamentos” na cadeira que pode levar ao contacto com as partes sólidas (estrutura), nem com elevada densidade para não provocar dor e desconforto com o aumento do tempo de contacto.

A espuma utilizada no estofamento deve ter uma dureza diferente consoante a parte onde é aplicada, no encosto deve optar-se por uma espuma mais macia enquanto no assento a espuma deve ter uma dureza média, uma vez que é zona de grande incidência do peso do corpo. A espuma não deve abater em demasia de maneira a que o formato inicial do estofo não seja muito alterado, no entanto deve ser flexível o suficiente para criar conforto, como já foi referido anteriormente.

A espuma utilizada deve ser uma espuma de poliéster pela sua estabilidade e resistência. Dentro da gama existente na Eurospuma, que respeita as normas europeias, foi selecionada a espuma flexível de poliuretano de alta resiliência. A mistura de polioli de polímero na sua composição aumenta a dureza do material que apresenta também uma elevada resistência à compressão pela estrutura celular uniforme, sendo por isso recomendada o seu uso em mobiliário de forma a prolongar a vida do produto. No seguinte Quadro 9 são visíveis as vantagens do uso desta espuma:

### ***Propriedades da Espuma de Alta Resiliência***

<b>Resistência</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Alta resiliência: resistência à deformação por um longo período de tempo;</li><li>. Baixa perda de rigidez com o uso;</li><li>. Alta resistência a temperaturas altas e baixas</li></ul>
<b>Superfície</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Fácil obtenção de superfícies de elevada dimensão;</li><li>. Textura e toque confortável</li></ul>
<b>Versatilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Fácil recuperar forma original;</li><li>. Anatômico: ajustável à posição do corpo</li></ul>
<b>Durabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Elevado grau de durabilidade;</li></ul>
<b>Segurança</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Resistência de inflamabilidade;</li><li>. Resistência a solventes e produtos químicos;</li><li>. Resistente a agentes patogénicos</li></ul>
<b>Estabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Elevadas características de estabilidade</li></ul>
<b>Peso</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Baixo peso</li></ul>

**Q 9** Propriedades da espuma de alta resiliência

O material a utilizar no estofamento deve ter características antiderrapante e possibilitar a dissipação do calor e suor que o corpo vai gerando e para isso devem ser evitados plásticos lisos e impermeáveis. (SILVA, M. L. V. R.; Guimarães, E., 2014).

No entanto ao projetar para um grupo etário idoso é necessário ter em conta alguns aspetos provenientes de problemas de saúde ou incapacidades físicas (por exemplo: incontinência, diminuição da força muscular nos braços, pernas e nas mãos), e todo o mobiliário utilizado por este grupo deve apresentar resistência a eventuais episódios de receção de líquidos, e por conseguinte de lavagem fácil, de modo a auxiliar o trabalho das colaboradoras, e não danificar o estofo. Ao mesmo tempo deve oferecer conforto e bem-estar ao idoso.

O material selecionado é um revestimento protetor de vinil, sendo o estofo mais utilizado pela indústria geriátrica pelas



características que apresenta e por corresponder às necessidades acima referidas.

As características do estofo, selecionado a partir do catálogo da empresa Majorfe, estão presentes abaixo, no Quadro 10.

#### ***Propriedades do revestimento***

<b>Resistência</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Elevada resistência à abrasão;</li><li>. Resistente a salpicos e transpiração;</li><li>. Resistente à urina;</li><li>. Resistente ao sangue</li></ul>
<b>Superfície</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Fácil de limpar</li><li>. À prova de água</li><li>. Acabamento anti-mancha</li></ul>
<b>Segurança</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Proteção antimicrobiana</li><li>. Proteção antibacteriana</li><li>. Proteção antimiótico</li></ul>

**Q 10** Propriedades do revestimento protetor de vinil

## **Estofos**

### ***Processo de estofamento***

Nesta fase foi consultado um especialista da área com o objetivo de compreender de forma mais clara quais os métodos usados para o estofamento de encosto e assentos.

No processo de estofamento da cadeira é necessário criar uma estrutura interna onde possa ser aplicada a espuma e posteriormente o revestimento. Como é possível ver na sequência de imagens da Figura 86, para o encosto foi desenvolvida uma estrutura em madeira com o formato pretendido para este, de seguida são colocadas duas placas de platex, na frente e traseira do quadro, para criar uma superfície uniforme, e inicia-se a aplicação da espuma em toda a volta da estrutura criada. O revestimento de

vinil é cozido à parte e colocado no final para ficar justo à espuma, fechando com um fecho tipo *zip*. Terminado o processo de estofamento o encosto é fixo à estrutura da cadeira.

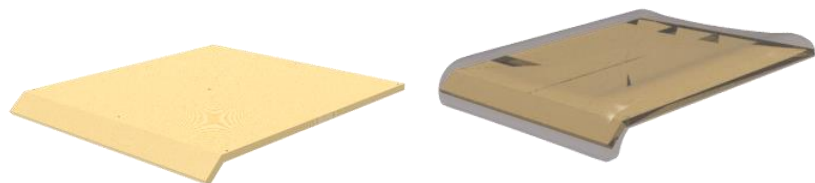
**F 86** Sequência de imagens do processo de estofamento do encosto



O processo de estofamento do assento é idêntico ao do encosto como é visível na Figura 87, utiliza-se uma placa de contraplacado marítimo para fazer a forma do assento para depois ser colocada a espuma e em seguida o estofo.

Em ambos os processos de estofamento é utilizada cola para fixar a espuma às estruturas internas.

**F 87** Sequência do processo de estofamento do assento



## ***Sistema de elevação***

### ***Materiais***

A estrutura do sistema de elevação é sujeita a uma grande pressão por parte do peso corporal do utilizador e da força oposta fornecida pela mola a gás, para tal é necessário o uso de material resistente, sendo por isso o metal o material seleccionado. A escolha do metal a utilizar foi feita a partir do catálogo da empresa Extrusal.

O sistema de elevação é composto por dois quadros de tubo de perfil de alumínio quadrangular de 20 mm com 1,50 mm de espessura que oferece grande resistência e um peso relativamente

baixo. O alumínio é um material muito utilizado na área da indústria automóvel, construção civil e cada vez mais aplicado em outras áreas, e apresenta características como as enumeradas no Quadro 11.

### ***Propriedades do alumínio***

<b>Resistência</b>	. Boa resistência à corrosão atmosférica (filme protetor de alumina); . Elevada rigidez (Módulo de elasticidade 70 000 Mpa); . Resistência à deformação e fratura (com a mistura de elementos de liga)
<b>Superfície</b>	. Permite criar superfícies que recebam acabamentos como tintas (a partir dos elementos de liga)
<b>Versatilidade</b>	. Possibilita diversas aplicações . Ponto de fusão moderado (660° C: bom para obtenção de ligas de alumínio)
<b>Segurança</b>	. Não tóxico
<b>Peso</b>	. Baixa densidade (2,7 g / cm <sup>3</sup> )

**Q 11** Propriedades do alumínio

Para melhorar a sua resistência mecânica, como já foi referido no quadro acima, sem deterioramento de outras características, são aplicadas ao alumínio outros elementos como liga de magnésio, silício e cobre.

A aplicação dos elementos de magnésio e silício criam uma liga de alumínio com maior resistência à corrosão, versátil e com boas características de soldabilidade, que é um aspeto importante na estrutura, uma vez que os olhais onde se encaixa a mola a gás, e o eixo que serve de charneira entre os dois quadros são elementos de metal soldados aos quadros. Bem como na própria construção

dos quadros, visto serem formados por quatro peças soldadas entre si.

### ***Sistema de elevação***

#### *Processos de fabrico*



**F 88** Pormenor do furo no quadro de baixo

Os perfis de alumínio são obtidos por extrusão e posteriormente sujeitos às máquinas de corte para a obtenção das peças necessárias para a construção de cada um dos quadros. Posteriormente são realizados furos nas peças, a partir do uso de brocas, como por exemplo na zona onde vão ser colocados parafusos para fixar o quadro à estrutura de madeira - Figura 88. As peças em perfil quadrangular formam dois quadros distintos, e a junção das partes é feita através de soldadura, visível no protótipo realizado Figura 89, bem como a soldadura dos olhais onde vai ser fixa a mola a gás. Os excessos de soldadura são retirados e é colocada uma massa decapante, para limpar a superfície da peça, para que esta se torne recetiva a acabamentos que auxiliam a tornar a superfície uniforme, como o uso de tintas epoxy, que tornam a peça mais resistente à corrosão. Essa tinta, geralmente, é aplicada através de uma pistola a ar comprimido.



**F 89** Zonas de soldadura

## DFX Design for Manufacturing + Assembly

Visível no conjunto de imagens abaixo da Figura 90, a junção das partes constituintes da estrutura de madeira é feita a partir de três tipos de encaixes: o encaixe de união entre macho e fêmea das laterais com a estrutura geral da cadeira; e a partir de encaixes de espiga, entra as barras laterais e as pernas da cadeira, a parte do apoio do encosto com as pernas traseiras, e a zona da pega com a perna-bengala; e encaixes de cavilha na junção das duas partes constituintes das laterais.



**F 90** Pormenor dos encaixes das diferentes partes da estrutura, e do encaixe das partes da lateral

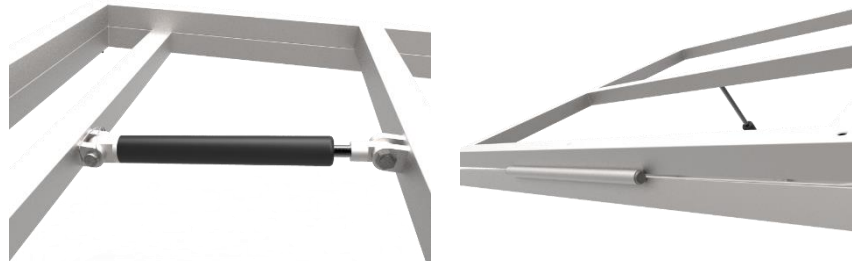
Relativamente à estrutura do sistema de elevação, o quadro de baixo é fixo por parafusos de rosca à estrutura de madeira - Figura 91. Este tem uma barra que atravessa o quadro com dois olhais onde vai ser fixo um dos eixos da mola, e para que a mola possa ser retirada em caso de avaria esta é fixa com uma cavilha de mola, sendo fácil de abrir sempre que necessário. O outro eixo da mola é fixo a dois olhais que estão também soldados no quadro de cima de maneira a que a mola a gás fique no ângulo inicial pretendido, sendo este fixo com uma porca e rosca. O quadro de cima é idêntico ao de baixo e têm um componente em comum que é soldado nas duas partes - o eixo, que permite a rotação e a elevação do assento.



**F 91** Encaixe do quadro de baixo com a estrutura da cadeira

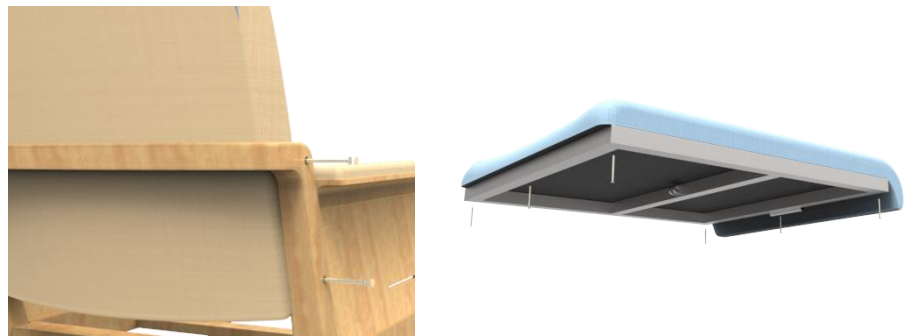
Na figura 92 é possível ver a sequência de imagens dos encaixes do amortecedor na estrutura de metal e o encaixe entre quadros, referidos anteriormente.

**F 92** Encaixes relativos à mola a gás e aos quadros constituintes do sistema de elevação



A fixação do encosto à estrutura é feita também a partir de parafusos de rosca, onde posteriormente é colocada uma tampa para disfarçar a zona de furação, esconder o parafuso e tornar a peça mais limpa. Para a fixação do assento de forma segura e resistente é aplicada uma porca de cravar na estrutura de madeira, que de seguida recebe o parafuso de rosca que vai fixar o assento ao quadro de cima da estrutura, esse parafuso não pode exceder a estrutura de madeira para não magoar o utilizador. Os encaixes, do encosto e do assento, são visíveis na Figura 93.

**F 93** Fixação do encosto à estrutura da cadeira, e do assento ao quadro superior do sistema de elevação



Após a fixação do assento no quadro superior são encaixados os dois quadros através do eixo situado na parte da frente, como foi referido anteriormente, de forma a terminar a montagem do sistema de elevação.

## **Testes estruturais**

A função principal de uma cadeira é a resistência, e por isso deve ser suficientemente forte para suportar o peso do usuário sem sofrer deformações e sem se desencaixar, e para verificar isso foram simulados testes de força no software Solidworks.

O Solidworks 2015 possui um recurso de visualizar resultados de forma incremental ao mesmo tempo que calcula análises não-lineares e torna desta forma a análise de elementos finitos fundamental para o desenvolvimento do produto. Este procedimento é útil quando as propriedades mecânicas da estrutura ou a sua geometria são responsáveis por relação deformação/força externa apresentando evolução não-linear.

De uma forma simples e intuitiva é possível alterar os desenhos de projeto e de seguida simular para desta forma verificar se o modelo se comporta da forma fisicamente expectável.

Nas simulações são obtidos resultados relativos à tensão limite do material, aos deslocamentos, e às deformações, sendo estes resultados função de um sistema de forças ou deslocamentos externos, prescritos pelo utilizador.

Este programa de análise é baseado num sistema estático linear em que o material é assumido como isotrópico. A análise estática assume que o comportamento do material é linear em conformidade com a lei de Hooke, os deslocamentos induzidos são suficientemente pequenos para ignorar as mudanças na rigidez devido à carga, e as cargas são aplicadas lentamente, de modo a ignorar os efeitos dinâmicos. Quando for inevitável que a estrutura apresente um comportamento dito não-linear, então as cargas (ou deslocamentos) externas devem ser aplicados de modo incremental, em que a estrutura, nesses pequenos intervalos de forças incrementais, supõe-se comportar-se de modo seccionalmente linear.

O uso deste programa não deve servir para o desenho e dimensionamento do objeto. Contudo a informação obtida por este software deve ser complementada com cálculos efetuados e com ensaios práticos no dimensionamento do nosso objeto.

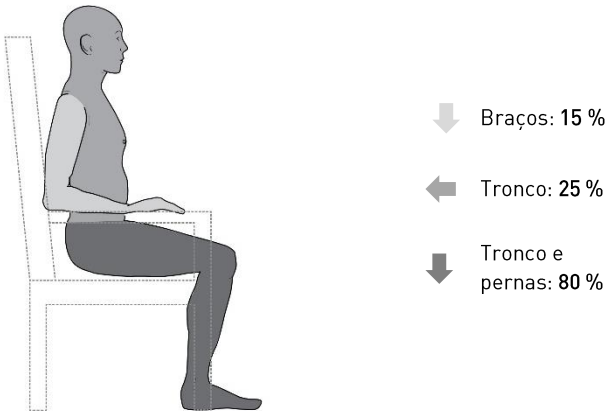
A madeira de Faia (“beech”) é material selecionado para a cadeira tendo sido utilizado nos ensaios os valores representados na Tabela 11.

Propriedades	Valor	Unidades
Módulo de elasticidade $E$	9500000000	N/m <sup>2</sup>
Coeficiente de Poisson $\nu$	0,2	-
Densidade Volúmica $\rho$	560	Kg / m <sup>3</sup>
Tensão de cedência	3500000	N/m <sup>2</sup>
Tensão de compressão	7900000	N/m <sup>2</sup>

**T 11** Propriedades do material Faia

### Simulação na cadeira

Na fase de simulação da cadeira foi tido em conta vários aspetos de carregamentos relativos à utilização de uma cadeira – Figura 94.



**F 94** Figura das condições de carregamento

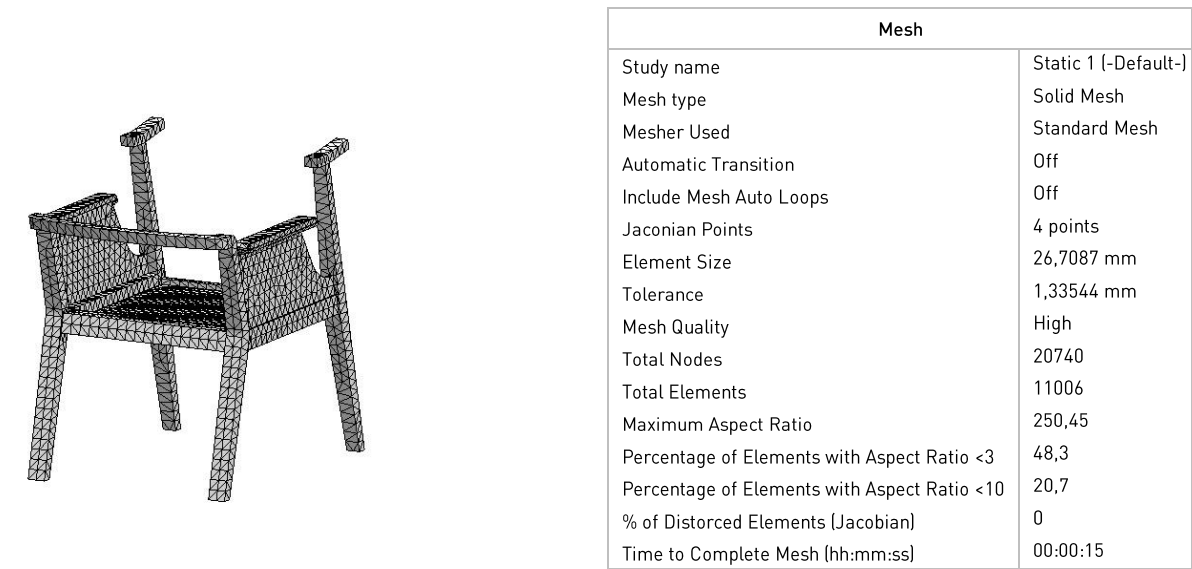
Quando a cadeira está em operação, as principais cargas atuantes nela são:

- Peso do corpo sobre a base da cadeira
- Peso dos braços nos apoios da cadeira
- Força exercida pelas costas da pessoa no encosto da cadeira



Na concretização da simulação vai ser considerado o momento em que o utilizador está sentado, e por isso a análise realizada é estática considerando apenas o regime elástico, tendo em conta as vargas acima referidas.

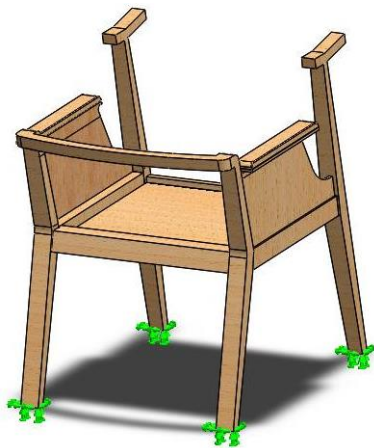
A cadeira revela uma geometria uniforme e não tem diferenças de espessura significativas de modo que a malha é gerada de forma regular e não necessita de grande refinação, mesmo em detalhes geométricos particulares, como aparenta a Figura 95 e na Tabela 12.



**F 95** Cadeira discretizada em elementos tetraédricos de 4 nós

**T 12** Tabela com informação da malha

As condições de fronteira são visíveis na seguinte Figura 96 e estão representadas pelas setas verdes, e na seguinte tabela 13 é também possível confirmar que as quatro faces das pernas estão fixas ao chão. O objeto é considerado fixo segundo as três direções cartesianas principais X,Y,Z nas quatro faces do apoio das pernas ao piso para este problema de solicitação estática.



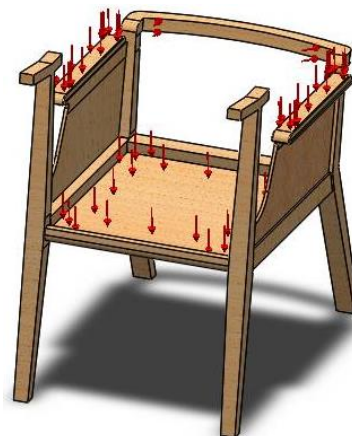
**F 96** Condições de Fronteira

Fizture Details	
Study Name	Static 1 (-Default-)
Load Name	Fixed-1
Entities	4 faces(s)
Type	Fixed Geometry
Identifier	1

**T 13** Tabela das Condições de Fronteira

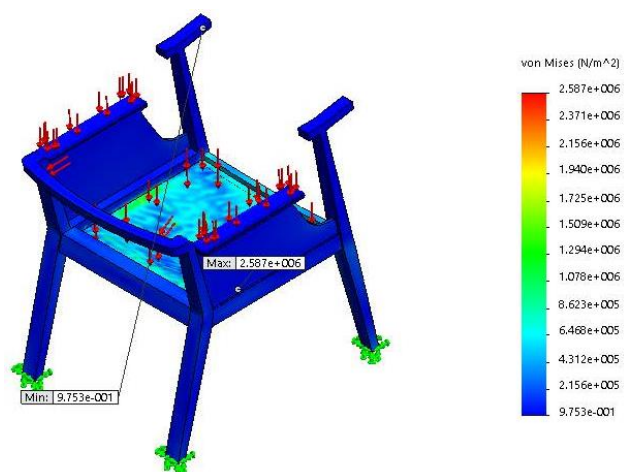
As cargas foram aplicadas consoante descrito anteriormente nas condições de carregamento, e estão representadas pelas setas a vermelho, visíveis na Figura 97.

Para a simulação foi utilizado um coeficiente de segurança de 1,1.



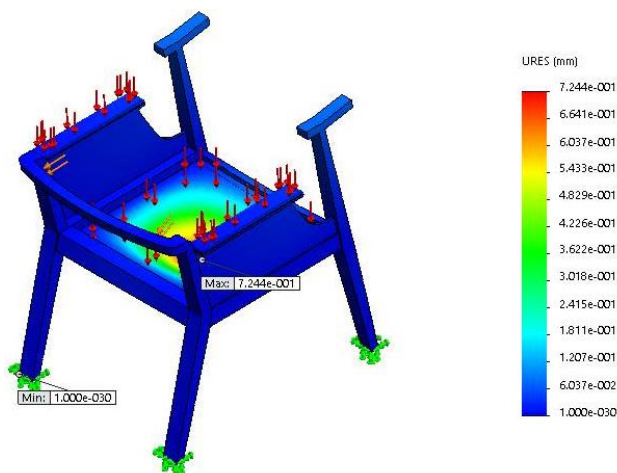
**F 97** Carga Aplicada consoante as condições de carregamento

A carga aplicada na base da cadeira teve um valor de  $P = 880 \text{ N/m}^2$  que corresponde a 88kg com o respetivo coeficiente de segurança. A carga aplicada nos apoios da cadeira teve um valor de  $P = 165 \text{ N/m}^2$  que corresponde a 16,5kg com o respetivo coeficiente de segurança. A carga aplicada nos apoios do encosto teve um valor de  $P = 275 \text{ N/m}^2$  que corresponde a 27,5kg com o respetivo coeficiente de segurança.



**F 98** Tensão equivalente de Von Mises

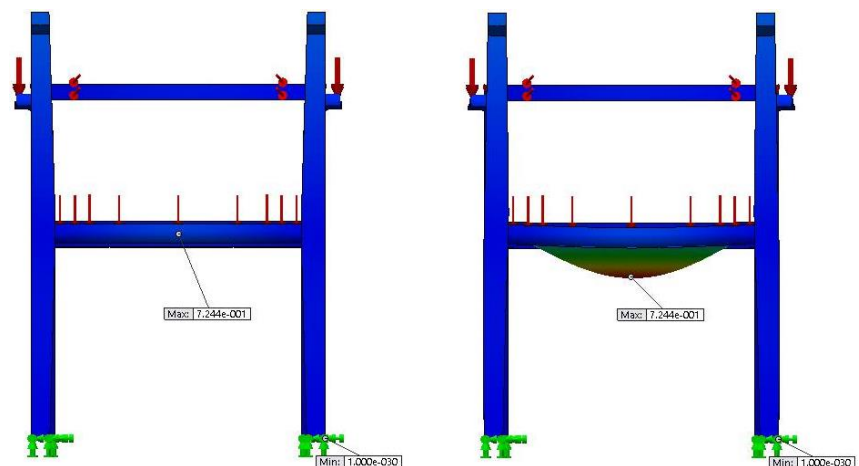
Para a madeira de Faia como material utilizado obteve-se a máxima tensão equivalente de Von Mises de 2,58 MPa que é menor que a tensão de cedência da Faia (3,50 MPa) – Figura 98.



**F 99** Deslocamento do material

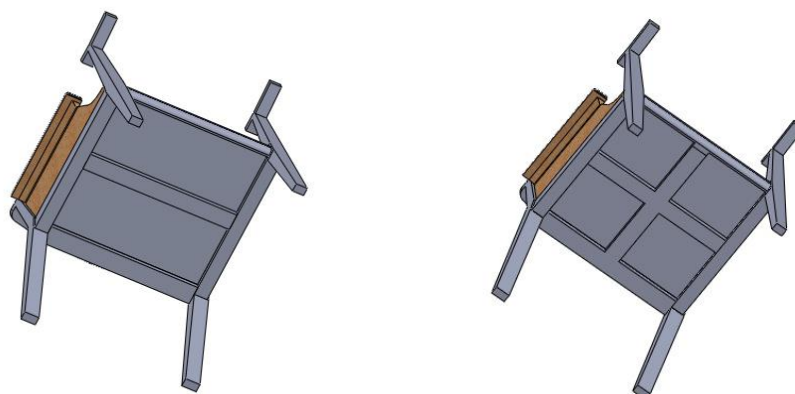
Como se verifica na Figura 99 o deslocamento máximo obtido tem um valor de 0,724 mm. Normalmente os programas de simulação numérica utilizam escalas exageradas para ser visível a deformação como é possível verificar na seguinte Figura 100.

**F 100** Deformação do Material



No intuito de aumentar a rigidez estrutural era possível optar-se por colocar uma ou duas barras cruzadas perpendicularmente por baixo do assento da cadeira como mostra o conjunto de imagens da Figura 101.

**F 101** Possibilidades para o aumento de rigidez estrutural da cadeira



## ***Fotorealismo***

Neste capítulo estão inseridas algumas imagens relativas ao produto final, nas quais são visíveis algumas questões referidas, o seu contexto de uso e a relação com o utilizador.

### **Construção**



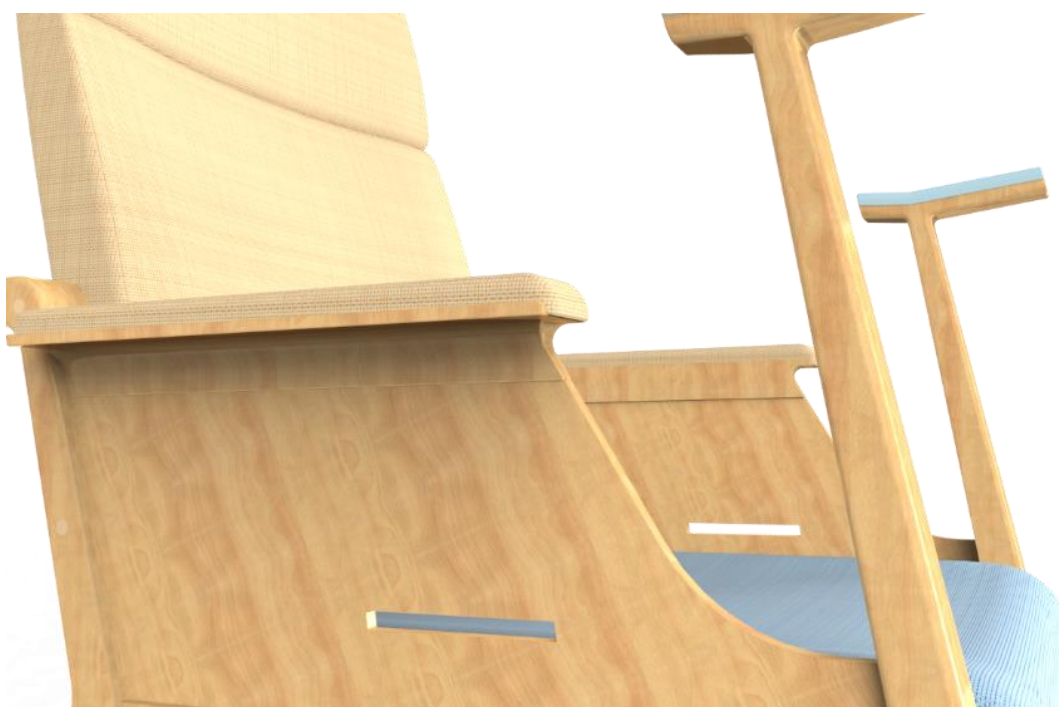
**F 102** Vista explodida da estrutura de madeira da cadeira



**F 103** Peças constituintes da cadeira explodidas

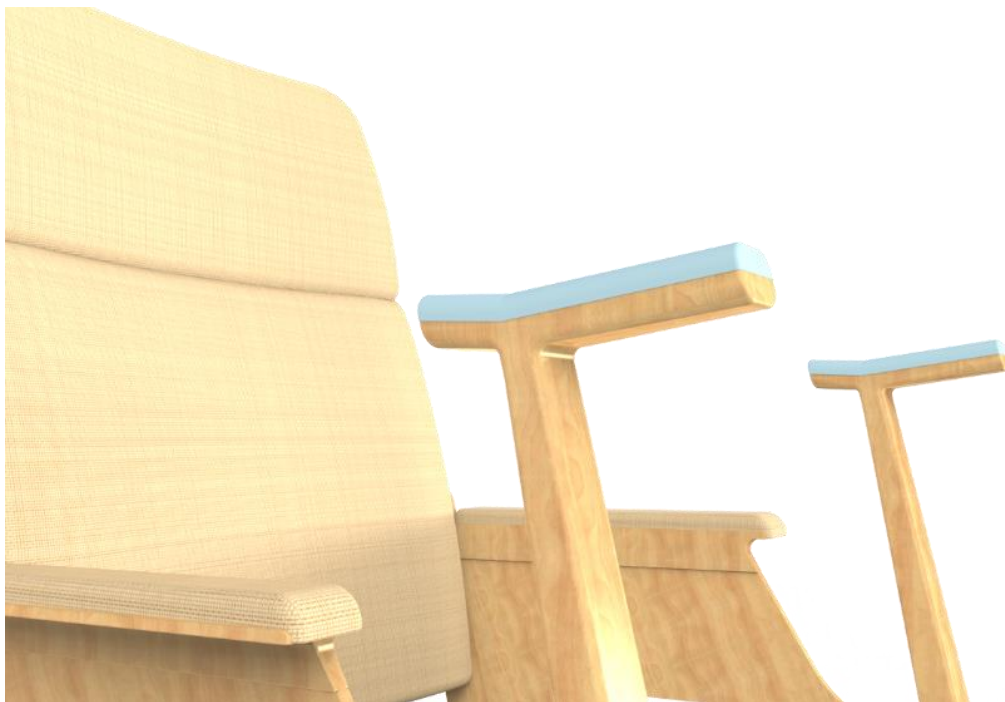


**F 104** Pormenor da barra traseira da cadeira



**F 105** Pormenor das laterais e da zona de encaixe da mão





**F 106** Pormenor da pega da perna-bengala, e a aplicação da cor



**F 107** Pormenor do estreitamento final da forma das pernas

## Cadeiras e acessórios



**F 108** Cadeiras com diversas cores



**F 109** Cadeira com o assento em três posições de elevação





**F 110** Cadeira com box com alguns objetos, e o banco apoia pés



**F 111** Cadeiras com o suporte para a bengala e com aplicação das rodas

## Relação da cadeira com o utilizador



**F 112** Simulação do idoso a transportar o cacifo móvel



**F 113** Proporção do idoso em relação à cadeira e ao cacifo móvel



**F 115** Simulação com desenho do idoso sentado na cadeira



**F 114** Simulação com desenho do idoso a levantar-se da cadeira



***03***  
***03***

## ***CONCLUSÃO***



## **CONCLUSÃO**

“Num mundo em que muitos novos produtos têm funções, componentes e até mesmo performance semelhantes, o design de produto – a sua forma, o seu aspeto e, acima de tudo, a sua imagem – podem contribuir a única diferença” (Business Week em LORENZ, 1946, p.25)

O design é uma área inerente a todas as outras, tem a capacidade de ser o elo de ligação entre áreas diversas, e de tentar compreender cada uma delas com o intuito de solucionar o problema no qual o designer se debate. A forma do produto ou da comunicação pode ser o elemento falível existente e aquele aspeto que o vai tornar diferenciador dos restantes, mas para o alcance de um produto de destaque a forma não trabalha só, tem de haver todo um processo anterior de pesquisa, investigação, análise e formatação.

Ao longo de todo o processo de desenvolvimento da presente dissertação a questão como garantir conforto aos idosos, foi o centro das intenções. Esta questão levanta outras: “Quem?”, “O quê?” e “Como?”, e cada uma delas se destina a uma área específica.

O esclarecimento da pergunta “Quem?” requer conhecimento da área de gerontologia e geriatria para responder a aspetos descritivos ligados ao público-alvo: o idoso. O crescimento demográfico é visível, e as características do idoso estão presentes em todos os manuais, mas o esclarecimento prático foi a ferramenta fundamental para compreender o todo. Visitar as instituições, as infraestruturas e todo o recurso material existente, bem como o comportamento dos idosos, o quotidiano destes foi fundamental para encontrar o problema, que é real e visível, e procurar solucionar- “O quê?”. E esta intervenção foi a confirmação de um dado perceptível durante a análise do mercado português: a uniformização das cadeiras existentes no mercado, existindo poucas empresas que procuravam integrar novas formas.

O problema real passou por entender o que estava errado, conversando com os idosos e analisando os produtos direcionados para eles, existentes nos lares, de forma a avaliar o real desempenho da sua função. Ao questionar os idosos foi perceptível a sua aceitação perante tudo aquilo que lhe era fornecido pelo lar sem



o colocar em causa, tornou-se por isso difícil retirar alguma informação relevante das entrevistas, algo que foi oposto à observação direta e com a qual se concluiu que os idosos são um grupo etário pouco exigente, mas que requerem muita exigência nos produtos desenvolvidos para eles.

A convivência com um idoso (avó) diariamente, em casa, facilitou a compreensão de alguns pormenores. O uso de ajudas técnicas é, algumas vezes, rejeitado pelo idoso porque todo esse objeto acarreta um significado de difícil aceitação, a incapacidade física, como se de um objeto rotulado se tratasse. O estigma criado à volta destes produtos, na sua maioria provocado pela sua forma, coloca um “rótulo” a todos aqueles que o utilizam, de alguém portador de deficiência física. Os produtos devem transmitir o desejo de o obter, como se de um acessório diário se tratasse, desafiando as empresas a procurarem soluções que se enquadrem na atualidade a nível da forma, das cores, mas também dos materiais, que maioritariamente aumentam o estigma existente.

Os produtos atravessam outra situação referente à sua real função, que na sua maioria têm a intenção mas não o cumprem na íntegra, como a existência de cadeiras com rodas que permitem deslocar o idoso, mas que com algum uso esses componentes se desintegram e avariam. A existência de testes estruturais e a procura dos componentes e formas adequados deviam ser requisitos prioritários no desenvolvimento destes produtos de forma a validá-los no mercado.

O desafio desta dissertação foi solucionar um problema real, e que foi visível a partir da pesquisa etnográfica acima referida. Perceber o problema e questioná-lo de forma introspetiva: “São estes produtos que vou utilizar quando envelhecer?”. Esta pergunta tornou-se imprescindível para entender o que era possível fazer, e de desejar oferecer dignidade a pessoas vulneráveis como os idosos. Proporcionar-lhe recursos materiais que auxiliem essa dignidade e conforto de que precisam e merecem.

A perceção da dificuldade dos movimentos de levantar e sentar de uma cadeira tornou-se clara na observação dos idosos, sem que esses notassem a presença de alguém, foram registados alguns movimentos, de forma a captar movimentos naturais e verídicos. Foi esse o ponto de partida para a procura dos componentes existentes que facilitassem esse movimento. O uso de

mola a gás na estrutura do assento foi o componente selecionado para proporcionar o auxílio, e no intuito de verificar o seu desempenho foram realizados testes de força, realizadas maquetes reais onde foi possível inserir o componente e experimentar. A mola a gás é efetivamente um auxílio, no entanto esta requeria um estudo mais aprofundado, experimentando várias molas com forças diferentes e validando a partir da experimentação por parte de um grupo considerável de idosos, para encontrar aquela que mais se adaptava. O contacto com empresas fabricantes desses componentes é imprescindível para verificar os componentes que existem e quais as possibilidades da realização de algo personalizado. O contacto com essas empresas foi realizado durante o desenvolvimento da estrutura, no entanto a sugestão apresentada por eles: a mola a gás com sistema de bloqueio, foi afastada do projeto uma vez que o público-alvo a que se destinava era um idoso ainda com algumas capacidades físicas, mas a integração dessa mola, futuramente, poderá facilitar a adaptação da cadeira a um idoso que apresente limitações físicas mais agravadas.

Em referência aos desenvolvimentos futuros deste projeto estão também inseridos alguns aspetos que não foram abordados na presente dissertação mas certamente complementariam a cadeira desenvolvida. Falamos dos acessórios como a fita imobilizadora, a mesa para refeições, e as almofadas de apoio da cabeça.

O objetivo da dissertação foi o desenvolvimento de uma cadeira com alguns acessórios para o idoso e algumas das partes não foram conclusivas como referido anteriormente, mas outro dos grandes objetivos passa pelo apelo à indústria geriátrica para uma maior atenção e exigência nos produtos fabricados. É uma área na qual a indústria devia enveredar e apostar em testes estruturais e fazer experiências antes de os conceber e comercializar. As condições existem: o aumento deste grupo etário é verificado e comprovado, a procura por produtos deste género é crescente, existem os recursos necessários nas fábricas que permitem criar produtos mais adequados a nível estético e funcional que garantam bem-estar.

Denota-se uma enorme necessidade de desenvolver produtos de diferenciação, quebrando a uniformização formal

visível no estudo do mercado nacional, e aumentando a diversidade de oferta.

Atualmente existem numerosas lojas de decoração onde é exposta uma panóplia de mobiliário doméstico que consegue corresponder a todo o tipo de gostos, permitindo a cada pessoa criar o seu próprio espaço à sua maneira, e é colocada em questão a falta de oportunidade dos idosos em conseguir realizar esse tipo de vontades com produtos que os auxiliem nas suas incapacidades físicas e ao mesmo tempo se integrem num espaço doméstico como a sala. Num ambiente como uma instituição a diversidade de produtos e a sua escolha por parte dos utentes torna-se um fator difícil de aplicar, por isso deve ser garantido um produto que permita alguma modularidade de forma a adaptar-se às suas capacidades. A criação de um cacifo móvel permite que o idoso possa transportar autonomamente os seus objetos, e ter um espaço onde os guardar, pois um aspeto visível durante as observações diretas efetuadas foi os objetos que os idosos guardavam perto deles quando estavam sentados na sala de estar ou andavam pelo lar. Desta forma é também possível guardar o cacifo perto da sua cadeira e permitir a fácil identificação por parte dele, das auxiliares e dos outros utentes.

O aspeto da identificação e da criação de um espaço próprio no interior de um ambiente (instituição) é algo que deve ser explorado, uma vez que o sentimento de privacidade do idoso é desvanecido quando este tem de partilhar o espaço.

Desenvolver este trabalho permitiu uma aproximação à realidade das pessoas pertencentes a esta faixa etária denominada de idoso, e compreender as dificuldades deles como questões que podem ser solucionadas a partir de produtos bem desenvolvidos e que tratem de questões não apenas físicas mas também sentimentais, pois muitas vezes estas são a maior carência do idoso.

## **BIBLIOGRAFIA**

- ADRC (2013). *Stigmas*. Retirado: abril, 01, 2015, de: <http://www.shu.ac.uk/research/c3ri/projects/stigmas>.
- Almeida, A. (2008). *A Pessoa Idosa Institucionalizada em Lares: Aspectos e Contexto da Qualidade de Vida*. Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de mestre, Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Porto.
- Anderson, P. (2015) *John*. Retirado: março, 11, 2015, de: <http://www.peterandersson.com/>.
- Bibus (2011). *Molas a Gás Bloqueáveis (Bansbach)*. Retirado: outubro, 24, 2015, de: <http://www.bibus.pt/produtos-e-solucoes/mecatronica/amortecedores-a-gas-industriais-bansbach/amortecedores-a-gas-bloqueaveis-bansbach/>.
- Brunner (2015). *Catálogos Brunner*. Retirado: janeiro, 14, 01, de: <http://www.brunner-group.com/en/products/application-areas/care.html>.
- Cadeiras Tristão (2015) *Catálogo Cadeiras Tristão*. Retirado: janeiro, 15, 2015, de: <http://cadeirastristao.valedosousa.net/index.php>.
- Daré, A. (2010). *Design Inclusivo: O Impacto do Ambiente Doméstico no Utilizador Idoso*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- Despacho Normativo nº 12/98, de 25 de fevereiro. *Diário da República*, 1.ª Série-B, n.º 47, 766-774. Ministério do Trabalho e Solidariedade.
- DNN (N. D.). *Institute for Ageing and Health: Street Furniture for Older Adults - The Bench*. Retirado: abril, 11, 2015, de: <http://www.butters-innovation.co.uk/collaborate.htm>.
- EasyUpChair (2015). *EasyUpChair*. Retirado: março, 10, 2015, de: <http://www.easyupchair.com/service>.
- Ferreira, M., Souza, A., Souza, F. (2005) *Mobilidade e Acessibilidade na Terceira Idade: Premissas para Conceitualização de Produtos para Idosos*. II ENEDS Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Redirado: outubro, 29, 2014, de: [http://www.soltec.poli.ufrj.br/eneds/ARTIGOS\\_2005/P03.pdf](http://www.soltec.poli.ufrj.br/eneds/ARTIGOS_2005/P03.pdf)

- Fleite (2015). *Catálogo Fleite*. Retirado: outubro, 02, 2015, de: <http://www.fleite.pt/pt/>.
- Helland (2015). *Catálogo Helland*. Retirado: janeiro, 14, 2015, de: <http://www.helland.no/products/high-back-chairs>.
- Heller, E. (2012). *A Psicologia das Cores: Como as Cores Afetam a Emoção e a Razão*. Barcelona, Espanha: Editorial Gustavo Gili.
- Hilar Móveis (2015). *Catálogo Hilar Móveis*. Retirado: outubro, 09, 2015, de: <http://www.hilarmoveis.pt/index.html>.
- IDEO (2014). *Pit Stop Posts: Designs On – Aging*. Singapura. Retirado: abril, 09, 2015, de: <http://www.designs-on.com/aging/pit-stop-posts-%E5%81%9C%E9%9D%A0%E7%82%B9/>
- Ikeda, E., Schenkman, M., Riley, P. & Hodge, W. (1991). *Influence of Age on Dynamics of Rising from a Chair*. Physical Therapy, junho, vol. 71, n.º 6, pp. 473-481. Retirado: dezembro, 01, 2014, de: [http://www.researchgate.net/publication/21120721\\_Influence\\_Of\\_Age\\_On\\_Dynamics\\_Of\\_Rising\\_From\\_A\\_Chair](http://www.researchgate.net/publication/21120721_Influence_Of_Age_On_Dynamics_Of_Rising_From_A_Chair).
- INE (2014). *Projeções da População Residente 2012 – 2060*. Retirado setembro, 24, 2015, de: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xp\\_id=INE&xpgid=ine\\_destaques&DESTAQUESdest\\_boui=208819970&DESTAQUESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xp_id=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=208819970&DESTAQUESmodo=2).
- Jacob, L. (2002). *Serviço Para Idosos*. Retirado: setembro, 26, 2015, de: <http://portaldoenvelhecimento.com/old/artigos/artigo1480.htm>.
- Janssen, W., Bussmann, H. & Stam, H. (2002). *Determinants of the Sit-to-Stand Movement: A Review*. Physical Therapy, setembro, vol. 82, n.º9, pp. 866-879. Retirado: outubro, 01, 2015, de: <http://ptjournal.apta.org/content/82/9/866.short>
- JMS (2014). *Catálogo JMS*. Retirado: novembro, 16, 2014, de: <http://www.jmshospitalar.com/>. Consultado em: 16/11/2014.
- Kusch CO (2015). *Catálogo Kusch CO*. Retirado: janeiro, 14, 2015, de: [http://en.kusch.com/series/7200-care/?show=cad&modellkategorie\\_ID=34](http://en.kusch.com/series/7200-care/?show=cad&modellkategorie_ID=34).
- Lanzavecchia, F. & Wai, H. (2012). *No Country For Old Men*. Retirado: março, 04, 2015, de: <http://lanzavecchia-wai.com/salone-2012-no-country-for-old-men/>.

- Levet, M. (1995). *Viver Depois dos 60 Anos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lorenz, C. (1946). *A Dimensão do Design*. Centro de Design Português.
- Moraes, R. & Mauerberg-DeCastro, E. (2009). *Relação entre Percepção e Ação durante os Movimentos de Sentar e Levantar em Indivíduos Idosos*. Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa, Abr-Jun 2010, Vol. 26, n.º 2, pp. 253-264. Retirado: outubro, 01, 2015, de: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722010000200007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722010000200007).
- Munari, B. (1981). *Das Coisas Nascem Coisas*. Lisboa: Edições 70, Lda.
- NC Nordicare (2015). *Catálogo NC Nordicare*. Retirado: março, 11, 2015, de: <http://www.ncnordicare.se/produkter/john-380-383-2/?lang=en>
- Orthos XXI (2014). *Catálogo Orthos XXI*. Retirado: outubro, 23, 2014, de: <http://www.orthosxxi.com/pt/produtos>.
- Panero, J., Zelnik, M. (2002). *Dimensionamento Humano Para Espaços Interiores*. Barcelona, Espanha. Editorial Gustavo Gili, SL.
- Papanek, V. (1995). *Arquitetura e Design. Ecologia e Ética*. Lisboa: Edições 70, Lda.
- PORDATA (2015). *Esperança de vida à nascença: total e por sexo (base: triénio a partir de 2001) – Portugal*. Retirado: setembro, 25, 2015, de: [http://www.pordata.pt/Portugal/Esperan%C3%A7a+de+vida+%C3%A0+nascen%C3%A7a+total+e+por+sexo+\(base+tri%C3%A9nio+a+partir+de+2001\)-418](http://www.pordata.pt/Portugal/Esperan%C3%A7a+de+vida+%C3%A0+nascen%C3%A7a+total+e+por+sexo+(base+tri%C3%A9nio+a+partir+de+2001)-418).
- PORDATA (2015). *Índice de Envelhecimento na Europa*. Retirado: setembro, 24, 2015, de: <http://www.pordata.pt/Europa/%C3%8Dndice+de+envelhecimento-1609>.
- PORDATA (2015). *População residente: total e por grandes grupos etários – Portugal*. Retirado: setembro, 24, 2015, de: <http://www.pordata.pt/Portugal/Popula%C3%A7%C3%A3o+residente+total+e+por+grandes+grupos+et%C3%A1rios-513>.

- RCA (2010). *Design for dementia*. Retirado: fevereiro, 16, 2015, de: <http://www.rca.ac.uk/research-innovation/helen-hamlyn-centre/research-projects/2010-projects/design-dementia/#>.
- Schenkman, M., Berger, R., Riley, P., Mann, R., Hodge, W. (1990). *Whole-Body Movements During Rising to Standing from Sitting*. Physical Therapy, outubro, vol. 70, n.º10, pp. 638-648. Retirado: dezembro, 01, 2014, de: <http://e.guigon.free.fr/rsc/article/SchenkmanEtAl90.pdf>.
- Sem Autor (2007). *Recomendações técnicas para equipamentos sociais – Lares de idosos*. Retirado: novembro, 10, 2014, de: [http://www4.seg-social.pt/documents/10152/13337/rtes\\_lares\\_idosos](http://www4.seg-social.pt/documents/10152/13337/rtes_lares_idosos).
- Sem Autor (2008). *Uso de Madeira – Vantagens e desvantagens*. Retirado: outubro, 23, 2015, de: <http://portaldamadeira.blogspot.pt/2008/12/vantagens-e-desvantagens.html>.
- Sem Autor (N. D.). *População portuguesa está a envelhecer e vai decrescer*. Retirado: setembro, 26, 2015, de: <http://www.prof2000.pt/users/elisabethm/geo10/envelhecimento.htm>.
- Setala, J. (2015) *Martela Plus +*. Retirado: março, 11, 2015, de: <http://martela.com/welfare-furniture/welfare-chairs/plus-rocking-chair>
- Silva, M. & Guimarães, E. (2014). *Roteiro para o Desenvolvimento de Assentos Inclusivos: a Problemática do Idoso*. Retirado: outubro, 09, 2015, de: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/roteiro-para-o-desenvolvimento-de-assentos-inclusivos-a-problemtica-do-idoso-12925>.
- Stabilus (2015). *BLOC-O-LIFT Mola a Gás com Trava*. Retirado: outubro, 24, 2015, de: <http://www.stabilus.com/br/produtos/mola-a-gas-bloqueavel/>
- Tavares, J., Ferreira, A., Gomes, A., Monteiro, S., & Gomes, A. (2007) *Manual de Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem*. Porto: Porto Editora.
- Ulrich, K., Eppinger, S. (2012). *Product Design and Development*. 5ª Edição. Asia: McGraw-Hill Companies.

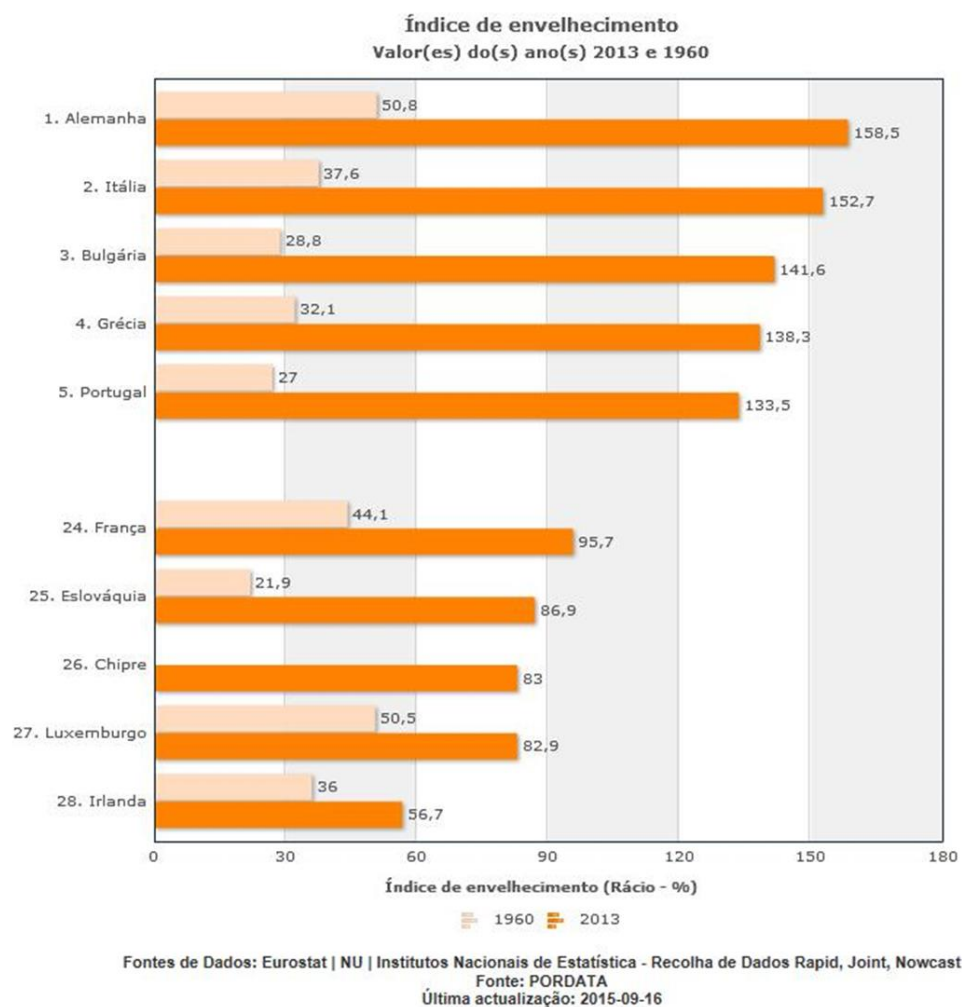
- Wheeler, J., Woodward, C., Ucovich, R., Perry, J. & Walker, J. (1985). *Rising from a Chair: Influence of Age and Chair Design*. Physical Therapy, vol. 65, pp. 22-26. Retirado: dezembro, 01, 2014, de: <http://ptjournal.apta.org/content/65/1/22.full.pdf+html?sid=85d8cfd8-f546-40e9-a2f0-7a05a37cec11>.
- WHO (2004). *A Glossary of Terms for Community Health Care and Services for Older Persons*. Retirado: setembro, 23, 2015, de: [http://www.who.int/kobe\\_centre/publications/Ageing\\_Tech\\_Report\\_5/en/](http://www.who.int/kobe_centre/publications/Ageing_Tech_Report_5/en/).
- Wood Solutions (2015). *Plywood*. Retirado: novembro, 20, 2015, de: <https://www.woodsolutions.com.au/Wood-Product-Categories/Plywood>.





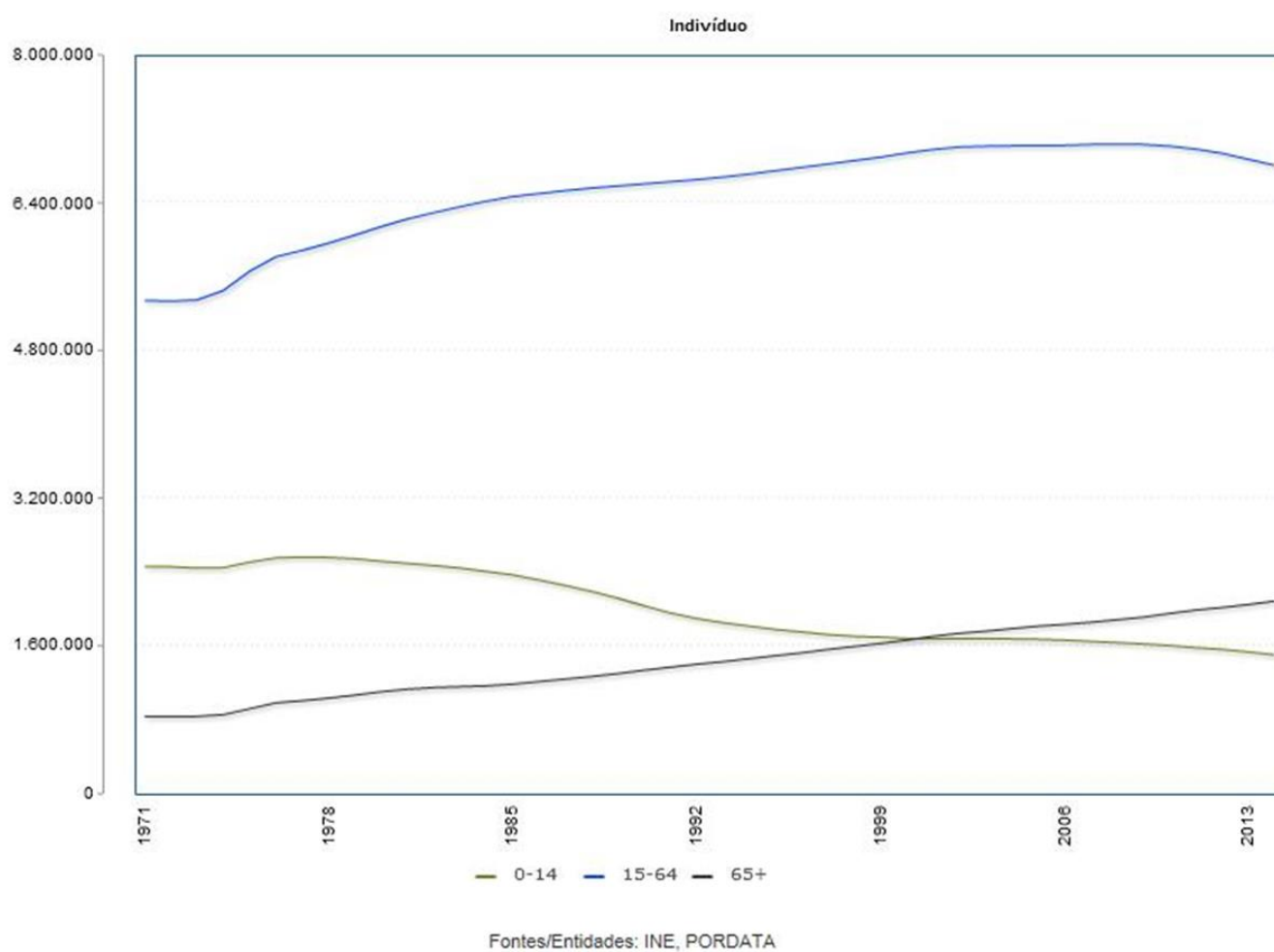
## ANEXOS

### Anexo 1 Gráficos Pordata



**G 21** Índice de envelhecimento nos países europeus.

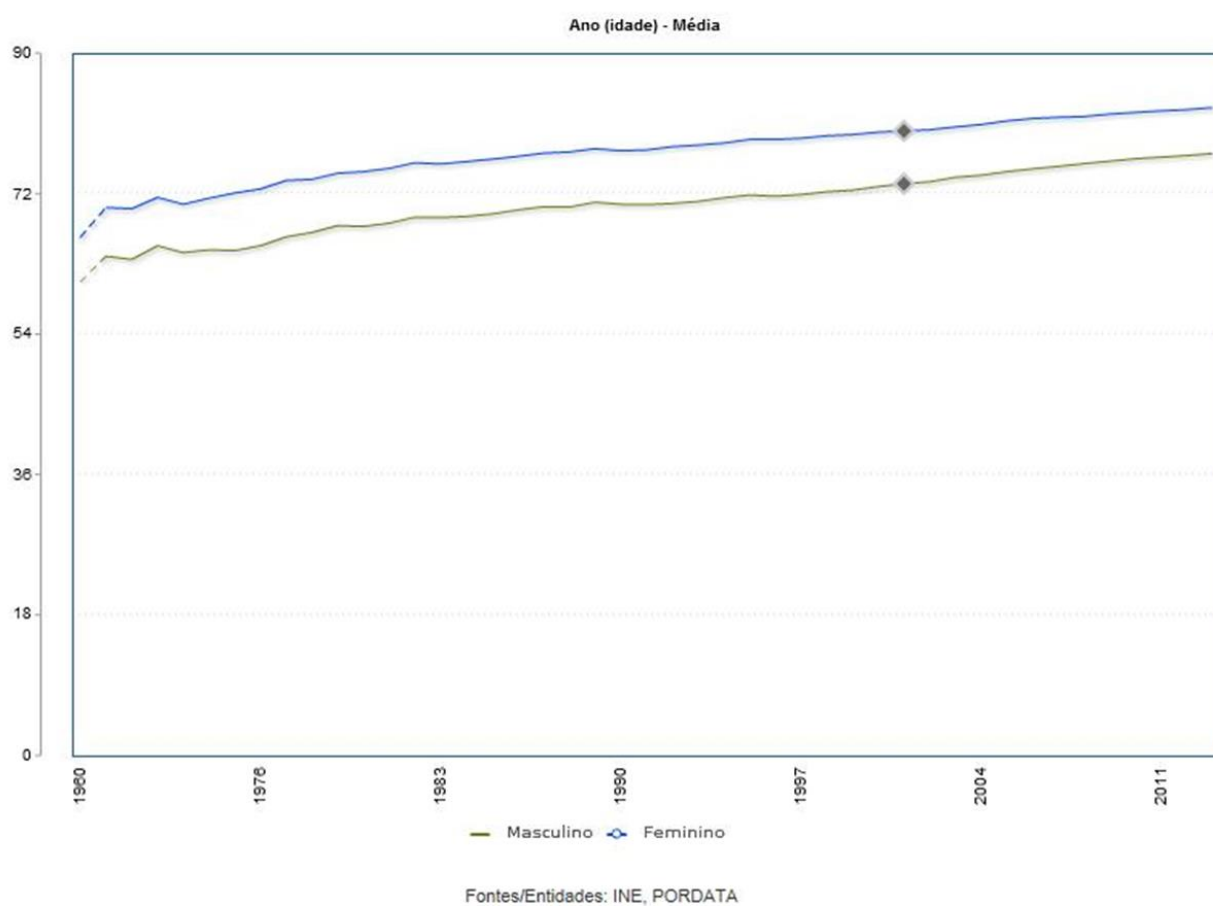
Fonte: <http://www.pordata.pt/Europa/%C3%8Dndice+de+envelhecimento-1609>



## G 22 População Residente: total e por grandes grupos etários

Fonte:

<http://www.pordata.pt/Portugal/Popula%C3%A7%C3%A3o+residente+total+e+por+grandes+grupos+et%C3%A1rios-513>



**G 23** Esperança média de vida à nascença: total e por sexo  
(base triénio a partir de 2001)

Fonte:

[http://www.pordata.pt/Portugal/Esperanca%20a%20de%20vida%20na%20nascenca%20total%20e%20por%20sexo%20\(base%20triennio%20a%20partir%20de%202001\)-418](http://www.pordata.pt/Portugal/Esperanca%20a%20de%20vida%20na%20nascenca%20total%20e%20por%20sexo%20(base%20triennio%20a%20partir%20de%202001)-418)



## Anexo 2 E-mail enviado às instituições visitadas

### Visita

Ângela Santos

sex 24/10/2014 11:58

Para:  </> </> </>

 1 anexo (560 KB)

Brief + Entrevista.pdf;

Bom dia cara,

O meu nome é Ângela Santos, sou aluna da Universidade de Aveiro e estou a frequentar o Mestrado em Engenharia e Design de Produto. No âmbito do mestrado estou a realizar uma dissertação na área do mobiliário para lares da terceira idade. Numa primeira fase de investigação inicio com uma pesquisa etnográfica, por esse motivo gostaria de solicitar uma visita ao Centro no intuito de perceber o mobiliário existente, as falhas que os auxiliares, directores, assistentes e idosos sentem na sua relação com o mobiliário, pretendo também entender se existe alguma lacuna ou a falta de algum mobiliário que não esteja disponível.

Se possível gostaria de marcar essa visita para a próxima semana, consoante a sua disponibilidade.

Em anexo encontra-se uma entrevista que elaborei como guia para a visita, susceptível a alterações consoante a iniciação da pesquisa etnográfica, envio também o *brief* inicial da minha dissertação.

Desde já muito obrigada pela disponibilidade,

Aguardo uma resposta breve,

Ângela Santos

Contactos:

Telm.: 919009620

E-mail UA: [angelasantos@ua.pt](mailto:angelasantos@ua.pt)

E-mail alternativo: [angela.santos.92@hotmail.com](mailto:angela.santos.92@hotmail.com)

**F 116** Imagem do e-mail enviado às instituições com o intuito de marcar a visita

## **Anexo 3** Documentos enviados às instituições

### **BRIEF**

#### *OBJETO DE DESENVOLVIMENTO*

Mobiliário para instituições de terceira idade

#### *PÚBLICO*

Para a facilidade do estudo do grupo que frequenta as instituições vai considerar-se o agrupamento deste tendo em conta as suas capacidades mais visíveis: idoso incapacitado, aquele que necessita de total ajuda do auxiliar para realizar qualquer tarefa do seu quotidiano, geralmente o seu dia é passado na cama ou no cadeirão; o idoso dependente, consegue realizar algumas das suas tarefas autonomamente mas necessita sempre do auxiliar em momentos de deslocação ou atividades que obriguem um esforço físico maior; por último o idoso autónomo, tal como o denominação indica realiza as suas atividades diárias sem necessitar de qualquer auxílio, ajudando também na realização de algumas tarefas na instituição.

Ao desenhar para este grupo é importante entender as incapacidades físicas que sofrem (artroses, diminuição da altura, perda da posição vertical da coluna, etc)

#### *OBJETIVO*

O objetivo é procurar transmitir emoção através do desenho do mobiliário procurando entender as carências existentes neste grupo social que tende a aumentar ao longo do tempo e ao qual devemos cada vez mais proporcionar qualidade de vida, podendo assim também garantir o nosso futuro.

O mobiliário é a peça fundamental para criar um ambiente doméstico, confortável, esteticamente apelativo e este deve ser pensado não só para um grupo social com requisitos standard mas cada vez mais para um grupo com características tão específicas como o idoso, tendo em atenção que este último sofre de algum

desgosto pela mudança casa-instituição, algo que também pode ser colmatado com o mobiliário.

É importante não pensar no mobiliário como algo que vai colocar o idoso estático, mas também a possibilidade de lhe proporcionar alguma atividade, garantindo um momento de prazer (ex.: mesa de jogos).

### *HIPÓTESES DE DESENVOLVIMENTO*

Idoso incapacitado [conforto e tranquilidade]: cama, cabeceira

Idoso dependente [Conforto e autonomia]: Roupeiro, cadeira de sala, cadeira de exterior, mesa de refeições

Idoso autónomo [atividade e autonomia]: Jardim-móvel, mesa de jogos, mesa de atividades, secretária



## ENTREVISTA/VISITA

### *DURAÇÃO*

1h a 2h

### *OBJETIVOS*

- Quotidiano dos idosos nas instituições (atividades e rotina)
- Qualidade de vida dos idosos nas instituições
- Atividade social entre idosos
- Problemas de adaptação do mobiliário existente
- Necessidades sentidas pelas auxiliares no contacto com o idoso
- Dificuldade do idoso na sua relação com o mobiliário
- Áreas com maior carência de mobiliário
- Fornecedores do mobiliário

### *PERGUNTAS / ENTREVISTA:*

- As instituições albergam idosos com capacidades variáveis. O lar consegue responder de igual forma às diferentes tipologias existentes? (Conseguem chegar a todos os idosos?)
- Durante o dia as instituições organizam actividades, ou possibilitam alguns idosos auxiliarem nas tarefas do lar. Que tipos de actividades/tarefas existem?
- A frustração e o desconforto são sentimentos que os idosos possuem por mudarem de ambiente (casa-instituição). As instituições estão preparadas para lidar com isto? Há espaços, objetos ou atividades que ajudem a contornar essa situação?
- O lar está equipado com mobiliário especializado para este público. Existe alguma lacuna?

### Áreas:

- Sala de refeições: mesa de refeições (cadeira de rodas; ação de levantar e sentar na cadeira)
- Sala de convívio: mesa de trabalho, mesa de jogos, cadeirão (apoio da cabeça)
- Quarto: cama (altura; grades), cabeceira, roupeiro (altura)
- Exterior: jardim, mobiliário urbano adequado
- A nível das atividades físicas existentes, há alguma falha ou necessidade de um objeto que ajude os idosos a conseguirem concretizar a atividade?
- O mobiliário é essencial na criação de um ambiente confortável e acolhedor que motiva a qualidade de vida e o bem-estar do idoso. Concorda com afirmação? As instituições portam desse ambiente?
- Quais os fornecedores dos mobiliários? Quem escolhe esse mobiliário?
- Existe alguma lei relativamente à aquisição de mobiliário adequado a este público?

#### **Anexo 4** E-mail enviado para o pedido de entrevista aos idosos

##### Inquérito

Ângela Santos

seg 02/03/2015 12:16

Para: Susana Passos <passos.susana@gmail.com>

📎 1 anexo (227 KB)

INQUÉRITO.pdf;

Bom dia,

O meu nome é Ângela Santos e sou aluna de mestrado na Universidade de Aveiro, no ano passado fui realizar uma visita ao lar para me auxiliar no projeto tese que estou a desenvolver, no seguimento dessa visita gostaria de saber se era possível voltar ao lar para tirar umas dúvidas mais específicas e fazer um pequeno inquérito a alguns idosos, entre 5 a 10 idosos, no intuito de me auxiliar no desenvolvimento do meu produto.

Em anexo está as perguntas que tenciono fazer aos idosos, se for possível.

Aguardo uma resposta,

Obrigada,  
Ângela Santos

Enviado de Correio do Windows

**F 117** Imagem do e-mail enviado às instituições com o intuito de marcar a entrevista

## **Anexo 5** Inquéritos aos idosos

### **Inquérito**

O inquérito em questão tem por objetivo auxiliar na estipulação de falhas e necessidades sentidas pelo público em interação com as cadeiras presentes nas salas de estar de forma a obter um conjunto de requisitos essenciais para o desenvolvimento do produto em questão.

#### **Perguntas:**

1. Qual a área da instituição onde passa mais tempo?
2. Qual o tipo de cadeira que costuma utilizar? (fixa, reclinável, encosto alto, encosto baixo)
3. Utiliza algum tipo de ajuda técnica para caminhar e/ou para se sentar e levantar da cadeira? Se sim, qual?
4. O movimento de sentar/levantar da cadeira é difícil de executar?
5. Sente dores quando executa esse movimento? Se sim, em que zona(s) do corpo?
6. Há alguma zona da cadeira onde se apoie quando se senta ou levanta da cadeira? Se sim, qual a zona?
7. Sente algum desconforto no material utilizado nas cadeiras?
8. Costuma utilizar mantas, almofadas, ou outros pertences enquanto está sentado/a? Se sim, onde guarda esses pertences quando sai da cadeira?
9. Como identifica a sua cadeira?
10. É relevante a existência de apoio de braços?
11. É relevante a existência de apoio de pés?
12. É relevante a existência de apoio de cabeça?
13. Quais os aspetos que menos gosta nas cadeiras que utiliza? (falhas)
14. Qual os requisitos, a nível estético e formal, que acha mais importantes estarem presentes numa cadeira?

## Anexo 6 E-mail's da empresa etopi

**Assunto:**Amortecedor

**Data:**Tue, 29 Sep 2015 13:35:53 +0100

**De:**Ângela Santos <angela.santos.92@hotmail.com>

**Para:**etopi@etopi.pt

Bom dia,

Sou aluna da Universidade de Aveiro e estou a desenvolver uma cadeira no âmbito da minha dissertação de Mestrado em Engenharia e Design de Produto.

A cadeira em questão é para idosos e o assento deste levará um amortecedor para elevar o assento e auxiliar o idoso a sair da cadeira. Venho por este meio solicitar a vossa ajuda na escolha do amortecedor, a minha questão prende-se em selecionar a força ideal suficiente para elevar o assento e auxiliar o utilizador, sendo que esse auxílio não tem de ser 100%, é apenas uma ajuda para o idoso não necessitar de fazer tanta força nas pernas ao sair da cadeira.

O amortecedor deveria ter no máximo 25 cm em máxima extensão e conseguir auxiliar um peso que pode variar entre os 50 kg e os 90 kg.

Outras questões relativas aos amortecedores prendem-se à escolha entre hidráulico e a gás, qual a melhor escolha para o pretendido? E a regulação da verticalidade do amortecedor pode facilitar a sua adaptação aos diferentes pesos das pessoas?

Em baixo estão algumas imagens que podem auxiliar a visualizar aquilo que pretendo. O projeto ainda está em desenvolvimento e claramente precisa de aperfeiçoamentos a nível da estrutura que vai receber o amortecedor.



Figura 2 Assento a elevar (em desenvolvimento)

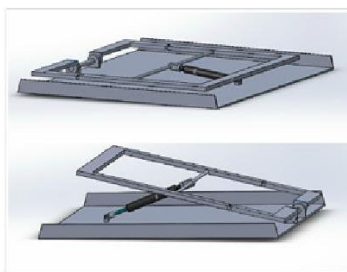


Figura 2 Estrutura (em desenvolvimento)

F 118 Imagem do e-mail enviado às empresas

maria.marques@etopi.pt  
para angela.santos.92@hotmail.com  
cc angelasantos@ua.pt

qua, 7 de out 15:45

## RE: Amortecedor - Comentários de fabricantes que representamos

Boa tarde,

Recebemos o V/e-mail que mereceu a nossa melhor atenção.

Contactámos os diversos fabricantes de amortecedores com os quais trabalhamos e abaixo seguem já algumas respostas:

*"In my opinion, the question is whether to use a gas spring ( lockable or not lockable ) or an electric actuator. It's mainly, but not only, a matter of price. With an electric actuator you would get the push force you need to lift up the user, but also the pull force needed to bring the seat back to his original position. With a gas spring, you could get the energy needed to lift the user up, but someone else would have to push the seat back with an slightly higher force than the one provided in extension. What the gas spring is doing is just simply storing the energy you are providing it when you compressed it. It gives it you back on extension. It's a simple effect element. You have also to bear in mind that the electric actuators are bigger in size than the gas springs and more space are needed for its installation.*

*Based on the pictures you attached and the price level of this kind of applications, I guess the solution would be based on a lockable gas spring. A lockable gas spring is a mixture between gas ( nitrogen ) that provided the extension force and oil that enables the rigid locking.*

*Thinking about a lockable gas spring , surely you would need to modify your original design to provide a certain angle to the gas spring when the seat is closed otherwise it would not work. All the pushing force provided by the gas spring would be applied to the frame in horizontal position and not on the same direction that the movement of the seat. The more angle you have, the better. Of course that would imply a change in the design. You really need to move down significantly the fixed point of the gas spring.*

*I hope my comments will help you to develop your product."*

*"Lo más recomendable es optar por un cilindro hidráulico, ya que con un resorte de gas no obtienes las características necesarias."*

Cumprimentos,

Maria Marques  
Marketing Director

**ETOPi, LDA.**

### **Novas Instalações:**

Rua Thilo Krassman 2 - Fracção C  
Zona Empresarial da Abrunheira  
2710-141 Abrunheira - Sintra

GPS Coordinates:  
38º 77' 60. 47"N  
- 9º 35' 46. 25" W

P.O. Box 161 . 2726-901 Mem Martins . Sintra - Portugal  
Tel.: +351 219 267 240 . Fax: +351 219 267 249  
[etopi@etopi.pt](mailto:etopi@etopi.pt) . [www.etopi.pt](http://www.etopi.pt)

**AGUARDAMOS A SUA VISITA!**

[etopi@etopi.pt](mailto:etopi@etopi.pt) . [www.etopi.pt](http://www.etopi.pt)

F 119 Imagem do e-mail com as respostas dos fornecedores

## Anexo 7 Importância dos requisitos

Este quadro abaixo mostra a atribuição de valores e os valores totais correspondentes a cada requisito que deram origem ao gráfico de hierarquização destes.

	Estabilidade	Superfície almofadada	Encosto alto e reclinável	Apoio da região lombar	Apoio de braços	Cantos arredondados	Resistente a esforços	Estofado impermeável	Fácil limpeza	Facilitar os movimentos de entrada e saída	Auxílio no equilíbrio do utente	Fácil manuseamento	Segurança na utilização	Confortável	Forma simples e apelativa	Zona para repousar bengala/canadiana	Zona para guardar pertences	Preço acessível	Apoio de pés	Apoios removíveis (pés e cabeça)	Adaptável mesa de refeições	TOTAL
Estabilidade	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	17
Superfície almofadada	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	11
Encosto alto e reclinável	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	12
Apoio da região lombar	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	16
Apoio de braços	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	12
Cantos arredondados	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	6
Resistente a esforços	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	17
Estofado impermeável	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	10
Fácil limpeza	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	5
Facilitar movimentos de entrada e saída	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	15
Auxílio no equilíbrio do utente	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	13
Fácil manuseamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	4
Segurança na utilização	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
Confortável	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
Forma simples e apelativa	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	6
Zona para repousar bengala/canadiana	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Zona para guardar pertences	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Preço acessível	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	9
Apoio de pés	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	9
Apoios removíveis (pés e cabeça)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Adaptável mesa de refeições	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2

T 14 Gráfico da importância dos requisitos

## Anexo 8 Protótipos das estruturas do sistema de elevação

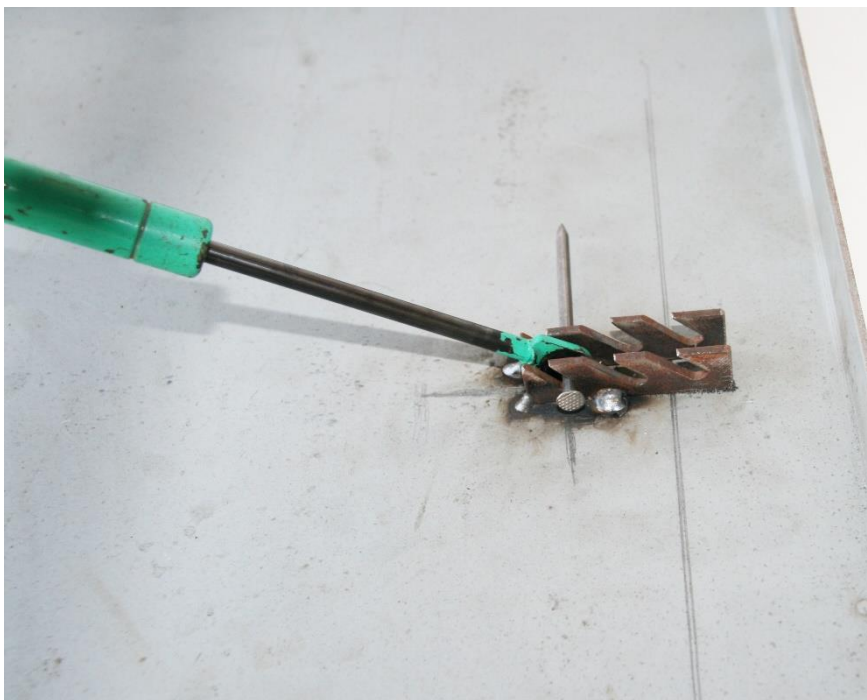
**F 120** Vista lateral da primeira estrutura realizada



**F 121** Vista frontal da primeira estrutura realizada







**F 122** Pormenor da cremalheira utilizada na primeira estrutura realizada



**F 123** Vista lateral da segunda estrutura realizada

**F 125** Vista frontal da  
segunda estrutura  
realizada

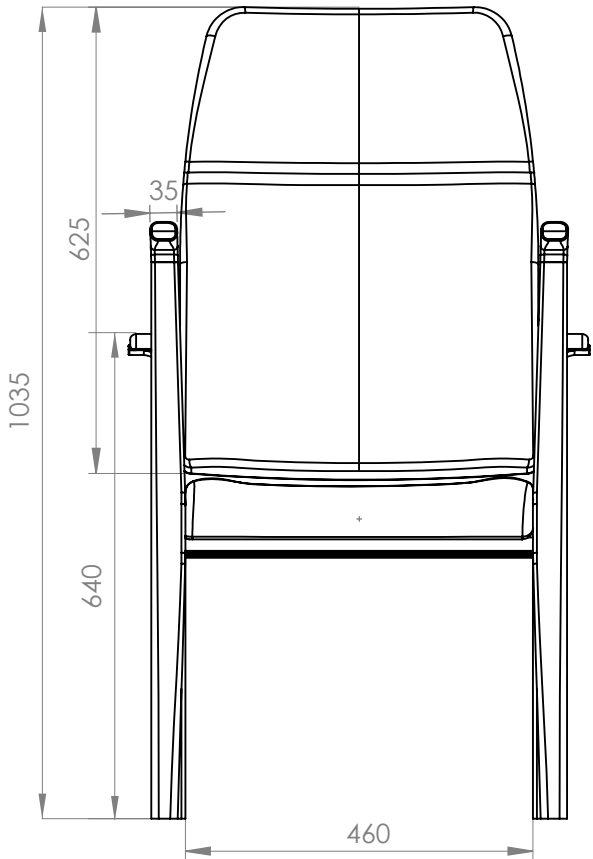


**F 124** Pormenor do eixo  
entre os quadros da  
segunda estrutura  
realizada

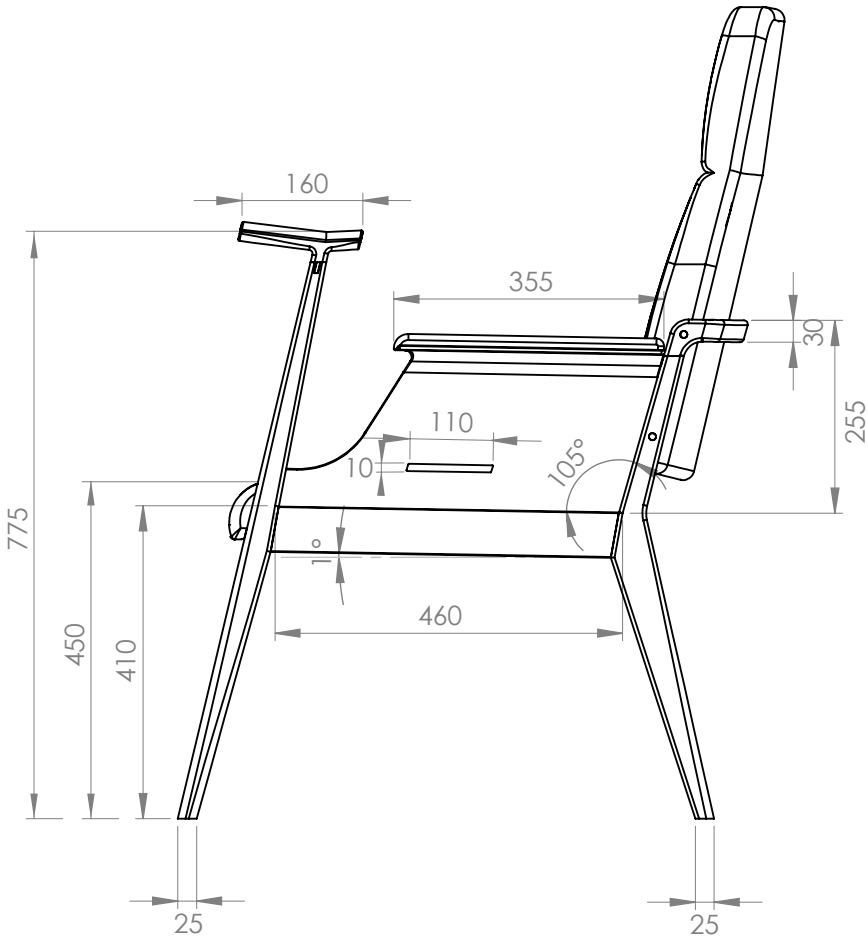


## **Anexo 9** Desenhos técnicos

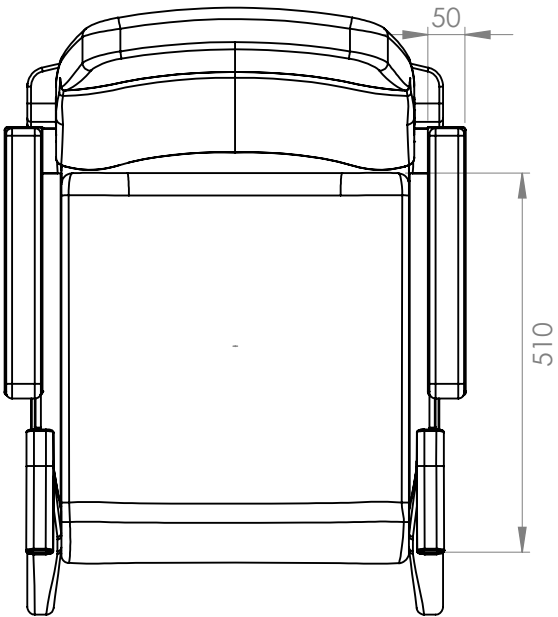
Vista de frente




Vista lateral esquerda

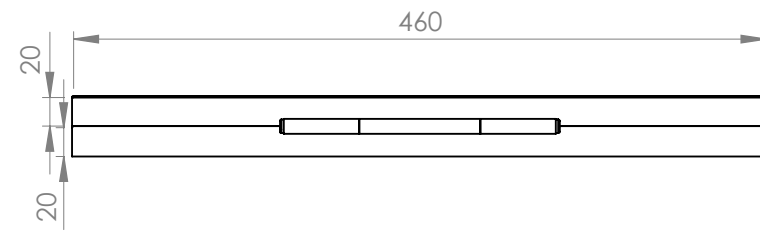


Vista de cima

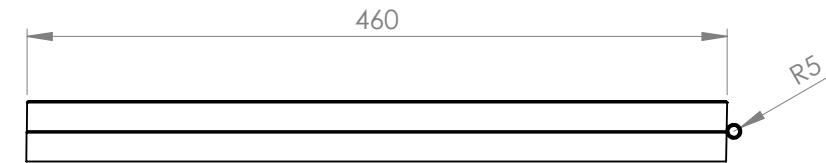


<div>Instituição:</div> <div> universidade de aveiro Departamento de Comunicação e Arte 2015</div>	<div>Aluna:</div> <div>Ângela Maria Reis Santos59605</div>	<div>Orientadores:</div> <div>Prof. Dra. Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Baptista</div> <div>Prof. Dr. Francisco José Malheiro Queirós de Melo</div>
	<div>Designação do Projeto:</div> <div>Design de mobiliário geriátrico: Projeto de uma cadeira para idosos institucionalizados</div>	
<div>Formato da folha:</div> <div>A3</div>	<div>Descrição:</div> <div>Cadeira para idosos institucionalizados</div>	
<div>Escala:</div> <div>1:20</div>	<div>Disciplina:</div> <div>Dissertação</div>	<div>Páginas:</div> <div>1 de 5</div>

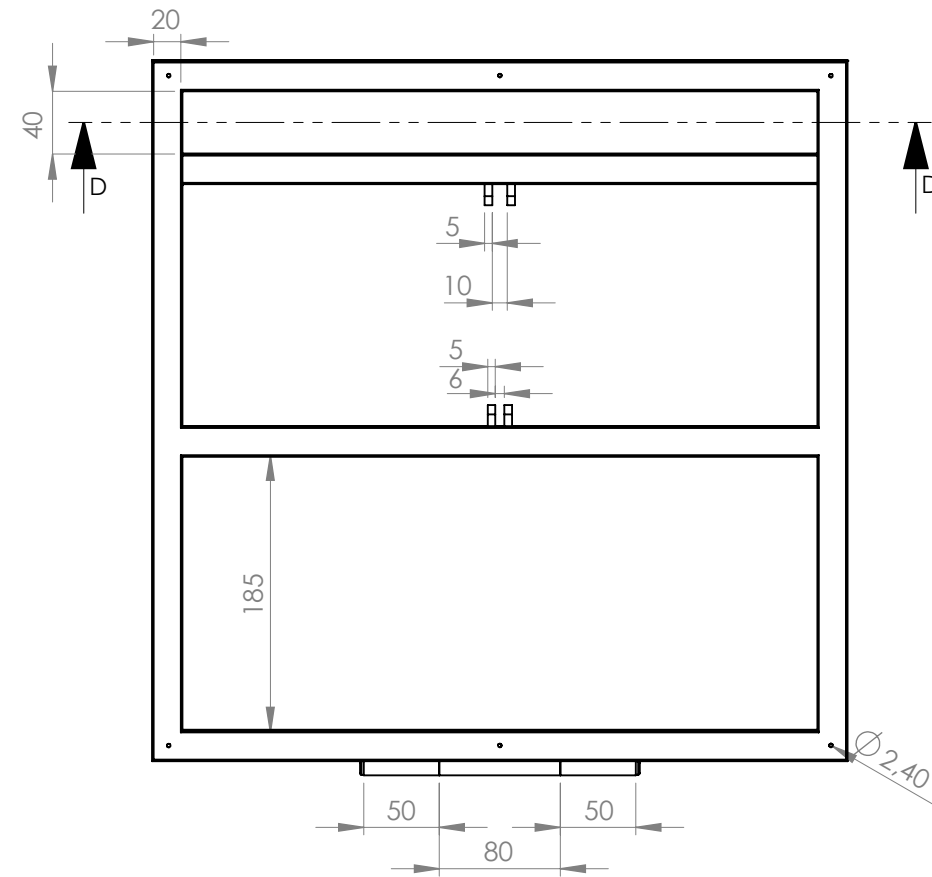
Vista de frente



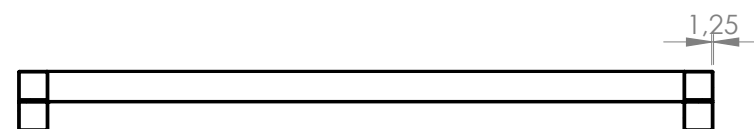
Vista lateral esquerda




Vista de cima



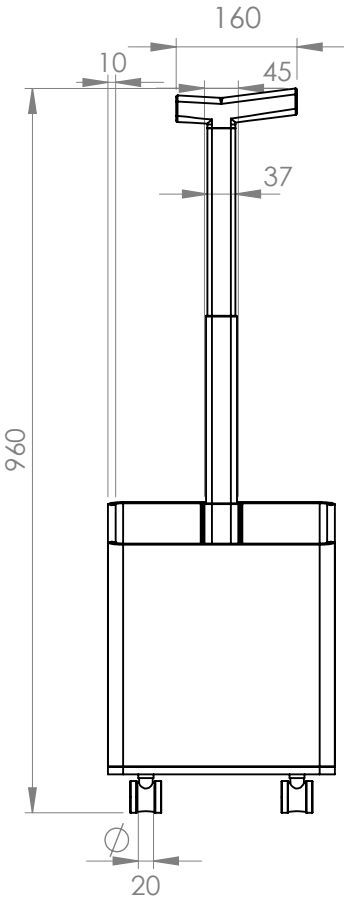
Corte



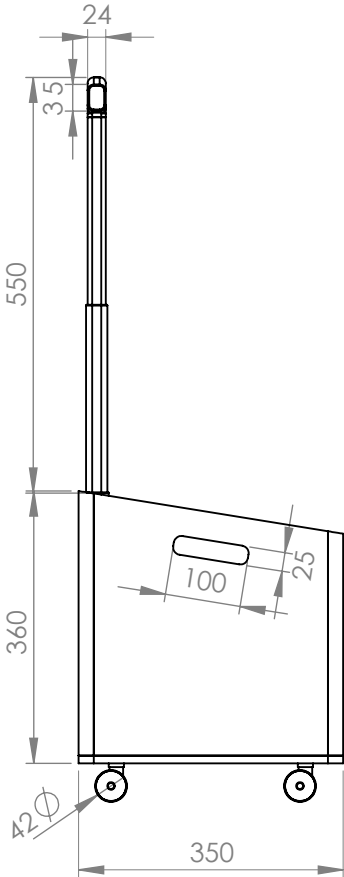
SECTION D-D

Instituição:  universidade de aveiro Departamento de Comunicação e Arte 2015	Aluna:  Ângela Maria Reis Santos59605		Orientadores:  Prof. Dra. Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Baptista  Prof. Dr. Francisco José Malheiro Queirós de Melo
	Designação do Projeto: Design de mobiliário geriátrico: Projeto de uma cadeira para idosos institucionalizados		
	Descrição:  Estrutura do Sistema de Elevação		
Formato da folha:  A3			
Escala:  1:5	Disciplina:  Dissertação		Páginas:  2 de 5

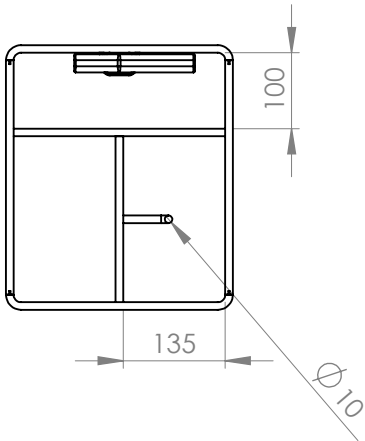
Vista de frente




Vista lateral esquerda

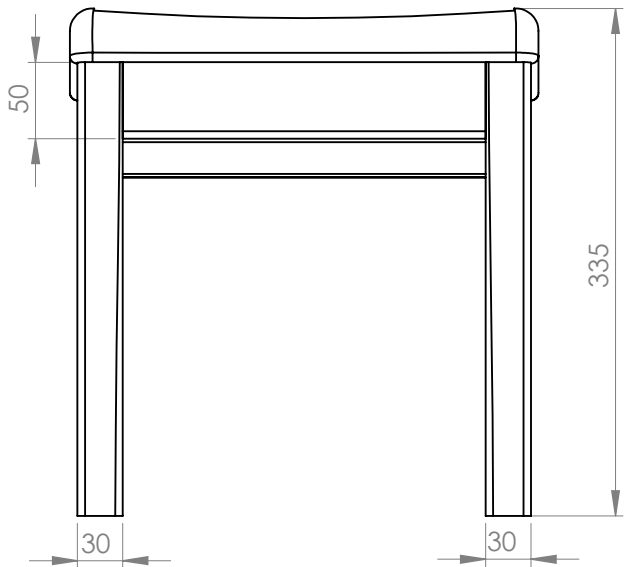


Vista de cima

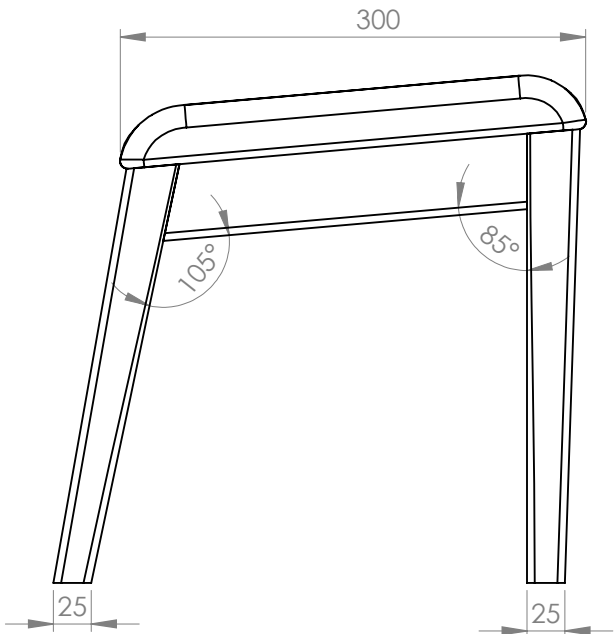


Instituição:  universidade de aveiro Departamento de Comunicação e Arte 2015	Aluna:  Ângela Maria Reis Santos  59605	Orientadores:  Prof. Dra. Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Baptista  Prof. Dr. Francisco José Malheiro Queirós de Melo
	Designação do Projeto: Design de mobiliário geriátrico: Projeto de uma cadeira para idosos institucionalizados	
Formato da folha:  A3	Descrição:  Cacifo móvel	
	Disciplina:  Dissertação	Páginas:  3 de 5

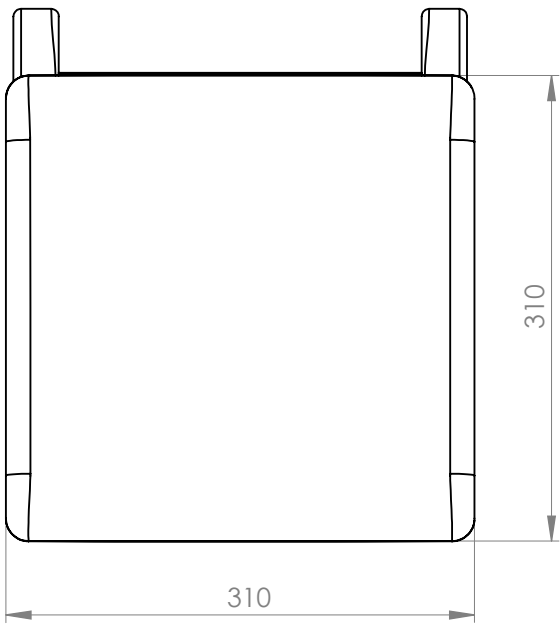
Vista de frente




Vista lateral esquerda

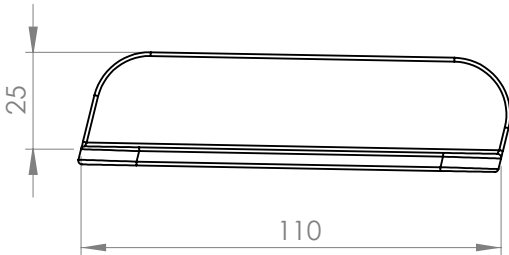
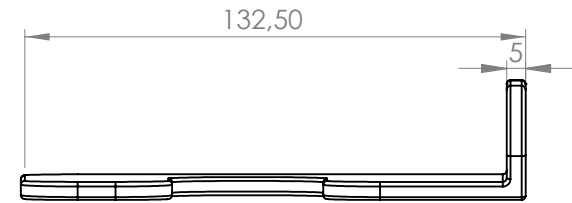


Vista de cima



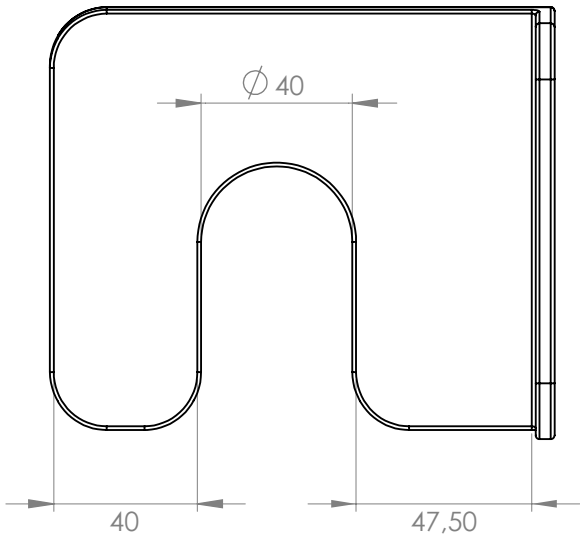
Instituição:  universidade de aveiro Departamento de Comunicação e Arte 2015	Aluna:  Ângela Maria Reis Santos  59605		Orientadores:  Prof. Dra. Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Baptista  Prof. Dr. Francisco José Malheiro Queirós de Melo
	Designação do Projeto: Design de mobiliário geriátrico: Projeto de uma cadeira para idosos institucionalizados		
Formato da folha:  A3	Descrição:  Banco de apoio dos pés		
	Disciplina:  Dissertação		Páginas:  4 de 5

Vista de frente



Vista lateral esquerda

Vista de cima



<div>Instituição:</div> <div><div></div><div>universidade de aveiro</div><div>Departamento de Comunicação e Arte 2015</div></div>	<div>Aluna:</div> <div>Ângela Maria Reis Santos59605</div>		<div>Orientadores:</div> <div>Prof. Dra. Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Baptista</div> <div>Prof. Dr. Francisco José Malheiro Queirós de Melo</div>
	<div>Designação do Projeto:</div> <div>Design de mobiliário geriátrico: Projeto de uma cadeira para idosos institucionalizados</div>		
	<div>Descrição:</div> <div>Suporte de bengalas / canadianas</div>		
<div>Formato da folha:</div> <div>A3</div>	<div>Disciplina:</div> <div>Dissertação</div>		<div>Páginas:</div> <div>5 de 5</div>